

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - http://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

Notice de la Revue	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le Technologiste
Auteur(s)	Malepeyre, M.F.
Titre	Le Technologiste : ou Archives des progrès de l'industrie française et étrangère : ouvrage utile aux manufacturiers, aux fabricants, aux chefs d'ateliers, aux ingénieurs, aux mécaniciens, aux artistes, aux ouvriers, et à toutes les personnes qui s'occupent d'arts industriels
Adresse	Paris : Librairie encyclopédique de Roret, 1840-1897
Collation	60 vol.
Cote	CNAM-BIB P 931
Sujet(s)	Automobiles -- France -- Périodiques Technologie -- 19e siècle -- Périodiques

Notice du Volume	
Auteur(s) volume	Malepeyre, M.F.
Titre	Le Technologiste : ou Archives des progrès de l'industrie française et étrangère : ouvrage utile aux manufacturiers, aux fabricants, aux chefs d'ateliers, aux ingénieurs, aux mécaniciens, aux artistes, aux ouvriers, et à toutes les personnes qui s'occupent d'arts industriels
Volume	1848. Tome IX. Neuvième année
Adresse	Paris : Librairie encyclopédique de Roret, 1848
Collation	1 vol. (683-[1] p., [12] pl. dépl.) : ill., pl. ill. ; 24 cm
Cote	CNAM-BIB P 931 (9)
Sujet(s)	Automobiles -- France -- Périodiques Technologie -- 19e siècle -- Périodiques
Thématique(s)	Généralités scientifiques et vulgarisation Transports
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	15/11/2019
Date de génération du PDF	03/12/2019
Permalien	http://cnum.cnam.fr/redir?P931.9

LE
TECHNOLOGISTE.

TOME IX. — NEUVIÈME ANNÉE

PARIS. — IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET C^{ie},
Successeurs de Fain et Thunot, rue Racine, 28, près de l'Odéon.



LE.

*8° Rue 32 bis
7931.9*

TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE,

OUVRAGE UTILE

AUX MANUFACTURIERS, AUX FABRICANTS, AUX CHEFS D'ATELIER, AUX INGÉNIEURS, AUX MÉCANICIENS,
AUX ARTISTES, AUX OUVRIERS,

Et à toutes les personnes qui s'occupent d'Arts Industriels,

Rédigé

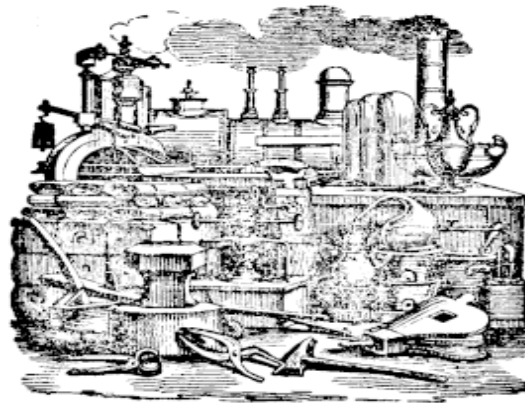
PAR UNE SOCIÉTÉ DE SAVANTS, DE PRATICIENS, D'INDUSTRIELS

ET PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

M. F. MALEPEYRE.



TOME IX. — NEUVIÈME ANNÉE.



PARIS.

A LA LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET,
RUE HAUTEFEUILLE, N° 10 bis.

1848.



AVIS.

La faveur avec laquelle le public a depuis huit années accueilli le *Technologiste*, et le succès de ce recueil tant en France qu'à l'étranger, ont imposé depuis longtemps à la rédaction l'obligation de rendre, s'il était possible, son œuvre d'une utilité plus générale encore. Au moment de commencer sa neuvième année de publication, elle a donc résolu de réaliser une amélioration conçue depuis longtemps, communiquée à plusieurs personnages distingués par leur mérite et leur savoir qui s'intéressent à cette feuille, et qui a reçu leur entière approbation.

On sait combien il importe aux chefs d'établissements, aux manufacturiers et aux fabricants de connaître sans retard les lois et les ordonnances qui émanent de l'autorité, les jugements des cours et des tribunaux, les arrêtés des administrateurs qui concernent spécialement l'industrie, afin d'avoir à s'y conformer et ne pas éprouver de pertes, de désagréments et de chômages. Ce sont ces matières qui, jusqu'à présent, n'entraient pas dans le cadre de notre recueil, que nous nous proposons d'y introduire dans une troisième partie qui figurera désormais dans chacun de nos numéros, et pour la rédaction de laquelle nous avons réclamé le secours d'un jeune avocat plein de zèle et de savoir.

Un autre sujet qui n'intéressera peut-être pas moins les industriels, ce sera la liste des brevets d'invention qui auront été pris dans tous les pays et qui parviendront à notre connaissance, de manière à présenter mensuellement un inventaire fidèle des efforts tentés dans tous les pays par les hommes spécialement consacrés aux progrès de l'industrie.

Nous ne négligerons aucun soin ni aucun sacrifice pour rendre cette troisième partie aussi complète que possible, aussi intéres-

sante que les deux autres, et malgré l'augmentation du nombre des feuilles promises à nos lecteurs et les frais plus considérables que nécessitera cette augmentation, l'éditeur n'a pas jugé à propos d'élever le prix primitif du Recueil, son seul désir étant de faire une œuvre utile à l'industrie et au pays.

F. M.

Il n'est pas possible de donner une idée exacte de l'étendue de l'œuvre que nous avons entreprise, car elle est trop vaste pour être énumérée dans ces quelques lignes. Elle comprendra, en outre de la partie théorique, une grande partie de la pratique, et sera ainsi d'un grand secours à nos lecteurs. Elle sera divisée en plusieurs parties, et chaque partie sera précédée d'une introduction qui en fera connaître l'importance et l'utilité. Elle sera enrichie de nombreuses figures et de tableaux qui faciliteront la compréhension des principes exposés. Elle sera enfin accompagnée de nombreux exercices qui permettront à nos lecteurs de vérifier par eux-mêmes les résultats obtenus. Cette œuvre sera donc un véritable manuel de l'industrie, et nous espérons qu'elle sera accueillie avec faveur par nos lecteurs.

LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE, ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES.

Perfectionnement dans la construction des hauts-fourneaux.

Par M.-J. YATES.

On est dans l'usage, comme on sait, de maintenir la charge, dans les hauts fourneaux de construction ordinaire, pendant un temps aussi long que cela est compatible avec la production du fer, et on considère comme une chose avantageuse de prolonger *ce procédé de cémentation* qui est le résultat de l'exposition à un haut degré de chaleur du minerai et du combustible pendant plusieurs jours. Or ce système d'opération, dans l'opinion de M. Yates, est erroné.

De plus, dans le système qui a prévalu jusqu'à présent, les fourneaux sont tenus remplis jusqu'au gueulard par lequel passent la flamme et les produits de la combustion qui s'échappent de la charge. Enfin, ces fourneaux sont construits sous la forme de deux cônes réunis par leurs bases ou de forme cylindrique dans la partie haute, modes de structure qui ne présentent aucun obstacle au libre dégagement de la chaleur et des produits non consommés.

En conséquence, M. Yates propose : 1° de voûter la partie supérieure du fourneau et de diminuer sa hauteur, afin qu'une portion très-considérable de la chaleur, au lieu de se perdre comme précédemment, puisse, après avoir frappé la voûte unie du dôme, être

réfléchi sur la surface supérieure de la charge et absorbée par elle ; 2° de percer des portes d'alimentation par lesquelles on introduirait les matériaux au point de jonction du dôme et des parties basses du fourneau, où il serait permis d'exposer une surface plus étendue de la charge à l'action réfléchi de la chaleur, en ayant soin de maintenir une distance suffisante et uniforme entre le dôme et la surface de la charge pour faciliter la réverbération. A l'aide de ce mode de chargement du fourneau, la charge présente une cavité au centre, et par conséquent moins de résistance au vent qui est réglé par le moyen de registres placés dans la cheminée ; 3° d'employer un plus grand nombre de tuyères et de les distribuer autour de l'ouvrage d'une manière plus égale qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, et de pourvoir chaque tuyère d'une boîte distincte, afin que le vent puisse agir plus régulièrement sur la charge.

Les résultats de ces modifications sont, suivant l'auteur, une économie dans les frais de construction, et une économie tant sur le combustible que sur la force mécanique des machines pour produire le vent.

M. Yates donne pour exemple un fourneau construit d'après cette invention qui avait 6 mètres depuis l'ouvrage jusqu'au sommet de la charge, six tuyères de 22 millimètres de diamètre, et avec lequel il a produit, en employant de l'air chaud sous une pres-

sion de 0^{kl}.110 par centimètre carré, 110 tonneaux de fer en une semaine avec le minerai pauvre du Derby-hire.

Il croit que son mode de construction pourrait s'adapter aux fourneaux existants, en établissant le dôme au sommet ou dans d'autres points de la cuve et en y perceant des portes d'alimentation ainsi que les trous nécessaires pour recevoir les tuyères additionnelles.

Après avoir signalé diverses modifications dont ce mode de construction lui paraît susceptible, telle que la substitution d'un passage circulaire avec grille pour soutenir la charge au lieu des tuyaux de tuyères, M. Yates décrit un appareil particulier pour alimenter par la cheminée au lieu de portes latérales, et qui lui permet d'obtenir le même résultat, savoir, la distribution de la charge sur tout le pourtour et non au centre. Cet appareil est établi dans le dôme et consiste en un cône ayant une ouverture au centre pour le passage des produits non consommés de la combustion et adapté aux dimensions du fourneau. Ce cône est suspendu à un levier qui passe à travers les parois de la cheminée et équilibré à l'extérieur, de façon que quand il n'y a aucune force perturbatrice, le poids maintient le cône en contact avec la paroi du dôme et ne livre de passage à la vapeur et à la fumée que par l'ouverture percée à son sommet. Une boîte d'alimentation est suspendue dans la cheminée; elle porte un fond conique, équilibré de même par un levier à poids qui, quand la boîte est chargée, bascule et permet le passage des matériaux. L'ouverture centrale du cône inférieur est couverte par le fond de la boîte d'alimentation, et les matières qui tombent sur la surface convexe de ce cône inférieur, surmontant le poids placé à l'extrémité du levier, font descendre le cône qui livre passage à ces matières et les distribue tout autour des parois. Lorsqu'il n'y a plus de charge soit sur les portions coniques du dôme, soit sur le fond de la boîte, ces pièces remontent à leur place.

L'auteur propose aussi de réunir deux ou un plus grand nombre de fourneaux pour une seule cheminée, au moyen de conduits munis de registres pour régler le tirage, de faire le fourneau d'un aussi grand diamètre au fond, au-dessus de l'ouvrage qu'à l'autre point de la jonction avec le dôme et même plus grand, et une construction particulière de tuyère pour éviter autant qu'il est possible la fusion des buses.

Enfin, il propose quelques modifications à apporter à la machine à vapeur et aux cylindres de la soufflerie, modifications qui consistent à faire marcher deux machines à la fois, en mettant en communication les tiroirs et les tiges de l'une avec la tige de piston de l'autre et réciproquement, de façon que le piston en fonctionnant ouvre les tiroirs de celui qui est en repos, et à faire usage d'un cylindre soufflant élastique attaché fixement à une extrémité au bâti et à la tige du piston. Au moyen de ce cylindre élastique, M. Yates croit qu'on obtient une pression plus régulière du vent.

Sur l'affinage de l'or et la présence fréquente du platine.

Par M. le docteur PETTENKOFER.

1. Dans tous les ouvrages de chimie on traite d'une manière un peu brève du procédé de l'affinage de l'or ou de sa séparation de l'argent et du cuivre par l'acide sulfurique hydraté. Dans la pratique, ce procédé s'exécute avec rapidité quand il ne s'agit pas d'obtenir de l'or fin, c'est-à-dire de l'or qui renferme au plus depuis 1/2 jusqu'à 1 millième de matières étrangères. Aujourd'hui, comme on sait, on affine de l'argent qui ne renferme que 6 à 7 dix-millièmes d'or, par exemple la monnaie allemande connue sous le nom de *kronenthaler*.

L'or qui résulte de ces affinages et qu'on doit considérer comme arrivé à un degré extrême de division, semble ne devoir opposer aucun obstacle mécanique à l'action des réactifs chimiques; et cependant, quel que soit le nombre de fois qu'on le fait bouillir avec l'acide sulfurique concentré, on ne parvient jamais à l'amener à l'état fin. Il arrive un moment où l'acide bouillant employé en grand excès n'enlève plus de traces d'argent à cet or finement divisé qui cependant en renferme encore près de 3 p. 100, ainsi qu'on peut le constater quand on fond l'or d'affinage ainsi séparé et qu'on le soumet à l'essai. Cette expérience assez triste pour l'essayeur, et qui se présente souvent quoique sur une faible échelle, même pour les ors d'affinage alliés avec le plus de soin (dans les in-quartations), a été faite dans tous les grands établissements d'affinage et monétaires où l'on travaille des monnaies d'argent renfermant de l'or, comme à

Vienne, Munich, Francfort, Strasbourg, Paris, etc. On a bien cherché, dans tous ces établissements, à en prévenir les effets, mais sans succès. Jusqu'à présent on n'a trouvé rien de mieux pour obtenir de l'or fin que de fondre avec du salpêtre l'or d'affinage (poudre d'or qu'on désigne souvent, dans les établissements publics et privés sous le nom de *chaux d'or*), à combiner de nouveau le régule d'or argentifère qu'on obtient avec de l'argent (en proportion telle que l'or n'y soit pas beaucoup au-dessous ou au-dessus du quart de la masse), et à soumettre encore une fois à l'opération de l'affinage. Mais il est arrivé souvent qu'un pareil régule d'or a fait manquer le but, c'est-à-dire d'obtenir de l'or fin, d'une grande opération d'affinage dans laquelle on l'avait introduit.

Tel a été jusqu'à présent l'état des choses. Aucun essayeur ne peut affirmer avec certitude à l'avance qu'il obtiendra de l'or fin, mais dans beaucoup de cas il prévoit très-bien que pour avoir cet or il faut absolument faire un nouvel alliage et un nouvel affinage. Jusqu'à présent il n'est pas venu à ma connaissance qu'on ait donné une explication fondée de cette circonstance. J'ai donc considéré comme un problème aussi important et utile qu'il est intéressant, de fournir au fait qui vient d'être signalé une base scientifique qui permettrait en même temps d'en donner une explication et d'où l'on pourrait peut-être en déduire un moyen pour donner à l'affineur, dans ses opérations jusqu'à présent incertaines ou imparfaites d'affinage de l'or, plus de certitude et de perfection. Je crois avoir résolu le problème d'une manière satisfaisante.

La première question, celle que je considère comme la plus importante, était celle-ci : L'argent insoluble dans l'acide sulfurique qu'on trouve dans l'or d'affinage, ou celui qui est contenu dans l'argent très-pauvre en or, y est-il renfermé à l'état de régule ou combiné chimiquement avec un autre élément ?

Lorsqu'on chauffe doucement dans un courant d'hydrogène cet or d'affinage à l'état pulvérulent, il se forme constamment un peu de gaz chlorhydrique et sulfhydrique; mais la quantité de ces gaz est tellement faible qu'ils pourraient à peine transformer en chlorure ou en sulfure la millième partie de l'argent encore contenu dans l'or d'affinage. La dissolution de cet or dans l'acide azotique ne présente aucune

trace des acides du phosphore ou de l'arsenic ou de tout autre élément électro-négatif. Toutefois, toutes les combinaisons argentiques de cette espèce, autant du moins qu'elles nous sont connues jusqu'à présent, se dissolvent toutes dans l'acide sulfurique bouillant sans en excepter même le chlorure d'argent. On est donc contraint d'admettre que l'argent est resté à l'état de régule dans l'or, mais sous un autre état et doué de propriétés différentes que celles que nous connaissons ordinairement à ce métal. Sous cet état il ne se dissout plus dans l'acide sulfurique hydraté bouillant, et pas davantage dans l'acide azotique ou dans la dissolution de sulfate de fer toutes deux bouillantes. Il n'est pas, malgré sa division extrême, transformé par la dissolution bouillante de chlorure de fer en chlorure d'argent, ce qui, comme on sait, a lieu parfois avec l'argent finement divisé; mais la preuve la plus frappante de la force de résistance de l'argent dans cette circonstance à l'action chimique, c'est que sur de pareil or d'affinage on peut distiller du soufre sans que l'argent qu'il renferme (2 1/2 à 3 p. 100) se transforme en sulfure.

Par une analyse exacte, je n'ai pu découvrir d'autres métaux en régule que de l'or et de l'argent et constamment, ce qui m'a surpris au plus haut degré au point que je pouvais à peine y croire, du platine. Sur 100 parties, j'ai trouvé en moyenne :

Or.	97.0
Argent.	2.8
Platine.	0.2
	100.0

De plus, cet or d'affinage renferme encore, par suite du travail auquel il a été soumis, de très-faibles quantités de matières mélangées, telles que du sulfate de plomb, du sulfate basique de fer et des traces de sulfate de cuivre, qu'on peut en séparer toutes par un traitement convenable.

Toutes les expériences que j'ai pu faire jusqu'à présent sur ce sujet me conduisent à supposer que c'est à cet or et ce platine dans un si grand état de division, qu'on doit imputer l'insolubilité caractéristique dans les acides simples, l'indifférence vis-à-vis le chlorure de fer et le soufre en fusion d'une partie de l'argent. D'ailleurs, il faut bien remarquer que l'or très-finement divisé, et qui n'est mé-

langé à aucune trace de platine, manifeste le même effet sur l'argent, mais seulement à un plus faible degré, qu'on dissolvait l'argent, soit dans l'acide sulfurique, soit dans l'acide azotique. Par conséquent, dans les affinages qui doivent donner de l'or fin, il faut chercher à éviter dans tous les cas une trop grande subdivision dans le produit de l'opération. Lorsque l'or ne dépasse pas environ 1/16 de l'alliage total, on doit *a priori* déclarer comme impossible d'en extraire par l'ébullition dans l'acide sulfurique hydraté les 4 à 5 derniers millièmes, et tous les essayeurs reconnaîtront cette vérité pratique.

Quelque décourageantes qu'aient pu être pour moi les expériences sur l'opiniâtreté avec laquelle les derniers 2 à 3 pour cent d'argent persistaient à rester dans l'or d'affinage qu'on extrait de l'argent très-pauvre en or (les écus de Brabant, par exemple), je n'en ai pas moins persisté à chercher un moyen pour surmonter la résistance de cet argent à l'action chimique. Ce moyen, je l'ai trouvé dans les sulfates alcalins fixes et acides. En effet, si on mélange l'or d'affinage avec ces sels et qu'on chauffe presque jusqu'au rouge, tout l'argent s'oxyde et passe à l'état de sulfate d'argent, et on peut aisément l'enlever par des lavages à l'eau. On a employé à ma suggestion, et avec beaucoup d'avantage au laboratoire des essais de Munich, le sulfate acide de soude, et on a épargné ainsi annuellement les frais et le temps d'un nouvel alliage et d'une nouvelle opération pour plusieurs centaines de marcs d'or.

La haute température (le rouge naissant) à laquelle les deux équivalents d'acide sulfurique du sel acide agissent dans ce cas, est la cause de l'oxydation de l'argent que l'acide sulfurique hydraté qui ne bout qu'à 325° C. ne pouvait plus attaquer.

2. Présence fréquente du platine.

Un très-grand nombre d'expériences m'ont déterminé à conclure que le platine est un métal tout aussi répandu que l'or. Vauquelin avait déjà annoncé qu'il avait rencontré des traces de platine dans un minerai d'argent de Guadalcanal en Espagne, et le fait avait été mis plus tard en doute par M. Berzélius. Beaucoup de chimistes ont indiqué aussi la présence du platine dans des minerais d'Allemagne, de France, d'Espagne, etc., et on a douté plus ou moins de l'exactitude de ces faits, quoique certainement à tort. Tout l'argent

qu'on rencontre dans le commerce et les transactions, et qui ne provient pas directement d'un établissement d'affinage, renferme du platine, du moins c'est ce que m'a présenté tout celui qui est passé par mes mains, et la quantité n'en est pas peu considérable. On retrouve donc le platine en quantité assez notable, et sa présence est facile à démontrer toutes les fois que l'argent a été soumis à des procédés où le platine, d'après sa nature, reste dans le résidu. Ces procédés sont en grand l'affinage par l'acide sulfurique et l'amalgamation. Depuis que j'ai découvert ainsi que le platine était un métal très-répandu, je n'ai pas pu encore observer à la monnaie de Munich de cas où le platine ait manqué dans l'or d'affinage, qu'on ait opéré soit sur des monnaies d'argent, soit sur de l'or recueilli dans le procédé d'inquartation.

Dans l'amalgamation des lavures d'or et d'argent dans les moulins de lavage, ainsi que du minerai des exploitations, la majeure partie de l'or et de l'argent est entraînée par le mercure. Le platine reste avec un peu d'or et d'argent dans ce qu'on nomme le sable (résidu de l'amalgamation). Dans cet article de commerce on le trouve en abondance, et l'argent qu'on en extrait présente souvent 16 à 18 millièmes de platine.

Quelque faible que soit la quantité de platine que l'argent renferme ordinairement, il contribue cependant notablement à rendre difficile l'affinage de l'or. Indépendamment de ce que sa présence contribue beaucoup à retenir l'argent dans l'or, il provoque de plus un déchet assez notable lors de la fusion de l'or avec le salpêtre. Dans tous les affinages on a remarqué par expérience, mais sans pouvoir en donner les raisons, qu'il n'était pas possible d'obtenir un or qui, après avoir subi tous les procédés en usage pour les essais, pût être considéré comme absolument fin, ou qui possédât la douceur et la ductilité requises lorsque l'or d'affinage n'avait pas été fondu avec le salpêtre, tandis qu'après cette fusion, il satisfait à toutes les conditions.

Je me suis assuré nombre de fois que la fusion de l'or d'affinage avec le salpêtre est une opération indispensable et qu'elle détermine le *départ du platine avec l'or*. Du platine finement divisé s'oxyde, comme on sait, aisément et complètement dans le salpêtre en fusion; l'or s'oxyde également, bien qu'en très-faible quantité, mais en proportion remarquablement considérable quand il

renferme en même temps un peu de platine. Le platine communique évidemment dans ce cas ses propriétés à l'or. Toutefois, il est des cas aussi où le salpêtre en fusion ne peut oxider complètement le platine dans un grand état de division. Si on fait fondre en particulier de l'or d'affinage qui renferme encore 2 à 3 p. 100 d'argent avec du salpêtre, cet argent garantit constamment une portion du platine contre l'oxidation et le transporte ainsi dans le régule d'or argentifère. Mais si on fait fondre un pareil régule pour son affinage complet avec de l'or d'affinage convenablement allié, il peut arriver, attendu que les matières d'affinage renferment alors un peu de platine, que la proportion de platine de cet or augmente et avec elle la résistance; au point que tout l'argent ne puisse être éliminé par une simple ébullition avec l'acide sulfurique hydraté; tandis que si la proportion d'argent est réduite à 1/2 pour 100, alors le platine ne s'oppose plus à l'action du salpêtre et la totalité passe dans les scories.

Si on traite les scories qui résultent de la fusion de l'or d'affinage avec le salpêtre, avec de l'eau, celle-ci abandonne une poudre plus ou moins grise, très-légère, consistant en alumine, silice et potasse, un peu d'oxides de plomb, de cuivre et de fer et cet oxide auro-platinique. Ces résidus des scories sont à un tel état de division et flottent pendant si longtemps dans l'eau qu'on les a jusqu'à présent considérés comme n'ayant à peu près aucune valeur. On les a lévigués pour en recueillir le régule d'or qui s'y trouve à l'état de mélange mécanique, et la portion restante a été jeté aux lavures ordinaires. Mais quel n'a pas été mon étonnement, lorsque j'ai recherché quelle pouvait être la faible teneur en métaux précieux de ces résidus lavés des scories de trouver qu'ils renfermaient communément 19 à 20 p. 100 d'or et 2 1/2 à 3 p. 100 de platine avec un peu d'argent. Au moyen de l'amalgamation, on ne parvient à extraire l'or que d'une manière tout à fait imparfaite, de même qu'on ne parvient pas à retirer de l'or du pourpre de cassius par le secours du mercure: d'où il résulte qu'on ne peut plus désormais conserver le mode de traitement qu'on fait subir au résidu de la scorification par le salpêtre.

Le maniement intelligent du sulfate acide de soude et du salpêtre permettront maintenant facilement à tout essayeur de marcher au but désiré de son travail qu'environnent tant de peines

et de soins, et en même temps de si grands risques.

Sur la production artificielle des pierres dures.

Par M. EBELMEN.

J'ai communiqué à l'Académie quelques résultats d'expériences relatives à la reproduction artificielle de certaines espèces minérales, et particulièrement des pierres dures.

Ces premiers résultats concernent spécialement les minéraux de la famille des spinelles.

La méthode dont je me suis servi pour faire cristalliser ces combinaisons est fondée sur la propriété que possède l'acide borique de dissoudre par voie sèche tous les oxides métalliques, et en second lieu, sur la grande volatilité de cet acide à une haute température. J'ai pensé qu'en dissolvant dans l'acide borique fondu de l'alumine et de la magnésie, mélangées dans les proportions qui constituent le spinelle, et en exposant ce borate à la haute température d'un four à porcelaine, dans des vases ouverts, l'affinité de l'alumine pour la magnésie pourrait déterminer la séparation d'un aluminate cristallisé et l'expression complète de l'acide borique. J'ai employé, en un mot, l'acide borique à une haute température, comme on emploie l'eau à la température ordinaire pour obtenir des sels cristallisés par une lente évaporation.

Les proportions dont je me suis servi sont d'environ 1 partie d'acide borique fondu pour 2 parties d'un mélange d'alumine et de magnésie, composés synthétiquement de manière à constituer la combinaison Al^2O^3MgO ; j'ai ajouté dans mes expériences de 1/2 à 1 centième de bichromate de potasse. Les matières, bien mélangées, étaient placées sous une feuille de platine, dans un godet en biscuit de porcelaine, et exposées devant les alandiers des fours à porcelaine de Sèvres, à la plus haute température de ces fours.

J'ai obtenu un produit à surface couverte de facettes cristallines, présentant dans l'intérieur des cavités tapissées de cristaux dont on distingue aisément la forme avec la loupe. Ces cristaux sont roses, transparents, rayent fortement le quartz et présentent la forme d'octaèdres réguliers sans aucune modification. Ils sont tout à fait infusibles au chalumeau. Ces caractères,

joint à la composition des cristaux, telle qu'on peut la déduire de la synthèse, me paraissent suffisamment concluants pour établir leur identité avec le spinelle.

En substituant à la magnésie son équivalent en protoxide de manganèse, on obtient un produit cristallisé en larges lames, qui présentent la forme de triangles équilatéraux ou d'hexagones réguliers. Ces cristaux rayent aussi fortement le quartz. Je les considère comme constituant le spinelle manganesifère Al^2O^3MnO , qui n'a pas encore été rencontré dans le règne minéral.

L'oxide de cobalt, substitué à la magnésie équivalent pour équivalent, a donné des cristaux d'un bleu noir, sous forme d'octaèdres réguliers. Ils rayent encore le quartz, mais beaucoup plus difficilement que les deux précédents.

En employant l'alumine et la glucine dans les proportions qui constituent la cymopane Al^2O^3G/O , on obtient une masse hérissée d'aspérités cristallines d'un grand éclat. Ce produit raye fortement le quartz, et très-nettement la topaze; il présente donc une dureté comparable à celle de la cymopane cristallisée naturelle.

Certains silicates, infusibles à la température de nos fourneaux, paraissent aussi pouvoir être reproduits par le même procédé. Ainsi, en fondant les éléments de l'émeraude avec la moitié de leur poids d'acide borique, à la même température que dans les expériences précédentes, on obtient une matière qui raye aisément le quartz, et dont la surface présente un grand nombre de facettes ayant la forme d'hexagones réguliers.

Je me contente aujourd'hui de ces premières indications; mais je constate dès à présent qu'il est possible de produire, à des températures qui n'atteignent même pas celle des fours à réchauffer le fer, des cristaux diaphanes dont la dureté et les caractères extérieurs sont analogues à ceux des pierres fines. Il est permis d'espérer qu'en répétant ces expériences dans des appareils d'une certaine dimension, comme des fours à réverbère, en opérant sur de grandes quantités de matières, et continuant l'application de la chaleur pendant un temps suffisant, on arriverait à produire des cristaux beaucoup plus volumineux que ceux que j'ai pu obtenir en opérant sur quelques grammes seulement.

On peut aussi déduire des faits qui

précèdent cette autre conclusion, que beaucoup d'espèces minérales ont pu se produire et cristalliser à des températures très-inférieures à celles qui sont nécessaires pour les faire entrer en fusion.

Sur les matières colorantes contenues dans la garance.

Par M. le docteur SCHUNCK.

Les matières colorantes organiques présentent un champ si vaste aux recherches, qu'il faudrait le travail de plusieurs années pour permettre à un seul individu de constater leurs propriétés, ou même d'amener cette branche de la chimie organique à un état de développement conforme à l'état actuel de la science.

Les substances comprises sous le nom de matières colorantes ne s'accordent nullement entre elles sous le rapport de leurs caractères chimiques; elles offrent seulement cette coïncidence, qu'elles possèdent certaines couleurs vives ou donnent naissance à des composés colorés. Considérées à la rigueur, quelques-unes d'entre elles devraient être classées parmi les résines, tandis que d'autres devraient être rangées avec les matières extractives. D'un autre côté, si on tente de faire une définition de cette classe d'après leurs caractéristiques chimiques, on trouve qu'il est impossible d'exclure un nombre considérable de corps qui, comme le tannin et la catéchine, sont susceptibles de donner naissance, dans des circonstances particulières, à des substances brunes qui ne diffèrent en aucune façon, par leurs propriétés générales, des belles matières colorantes de l'orseille, du campêche, etc.

Quelques matières colorantes se présentent à nous toutes formées dans différentes parties des plantes et des animaux; d'autres sont produites artificiellement avec des substances incolores qui subissent des changements très-complicés pendant les procédés industriels; d'autres prennent naissance spontanément pendant les premiers stades de l'oxidation ou de la putréfaction qui suivent l'extinction de la vie organique.

Dans l'analyse de substances qui présentent des différences aussi tranchées dans leurs propriétés et leur mode de formation, il serait inutile d'attendre rien qui approchât de résul-

tats généraux relativement à la classe prise dans son ensemble ; je me bornerai donc, dans cette occasion, à présenter sommairement les résultats de quelques expériences que j'ai faites sur une des branches de ce vaste sujet, tout en m'excusant sur ce qu'elles présentent encore de vague et de mal défini.

J'ai dirigé en premier lieu mon attention sur la garance, d'une part, parce que les matières colorantes qu'elle renferme sont presque inconnues, ou, ce qui est pis, connues de manière à égarer ceux qui désirent s'instruire d'après les documents publiés sur elles, et de l'autre, parce que la garance est un article d'une importance si considérable dans l'art de la teinture, que toute découverte qui la concerne acquiert immédiatement un grand intérêt pratique.

Il est inutile de relater ici les anciennes et nombreuses recherches qui ont été faites sur la garance, si ce n'est toutefois pour rappeler que Robiquet y a découvert une matière colorante cristallisée volatile, à laquelle il a donné le nom d'*alizarine*, et que M. Runge a décrit cinq matières colorantes qu'il en a extraites, savoir : le *pourpre*, le *rouge*, l'*orangé*, le *jaune* et le *brun* de garance. Je dirai ici qu'un des résultats de mes recherches, c'est l'accord où je me suis trouvé avec M. Runge sur le système de plusieurs matières colorantes dans la garance, quoique je sois d'avis que les substances qu'il a énumérées et décrites ne sont pas pures. Toutefois, avant d'entamer cette partie de mon sujet, je ferai connaître d'abord les résultats auxquels je suis arrivé relativement à l'alizarine.

L'alizarine est, sans aucun doute, la plus intéressante et la mieux définie dans sa nature de toutes les substances qui sont contenues dans la garance. Elle se présente aussi le plus aisément à l'observateur, même par l'examen le plus superficiel. Si on chauffe de la garance qu'on a étendue en couche mince sur une plaque de métal, sans porter la chaleur assez haut pour charbonner les parties ligneuses, on trouve, au bout de quelques heures, sa surface couverte de petits cristaux colorés en rouge ou en orangé qui consistent en alizarine. De même, tout extrait de garance fait avec l'eau, l'alcool ou les alcalis, évaporé à siccité et chauffé doucement, donne un sublimé cristallisé d'alizarine qui est diversement coloré depuis le jaune léger jusqu'au

rouge foncé ou au brun. Maintenant un des principaux points, relativement à ce corps, était de constater s'il existe comme tel dans la racine ou s'il est formé par le procédé de la sublimation.

Robiquet, qui a découvert l'alizarine, annonce qu'elle préexiste dans la plante. Il considère ce corps comme le principe colorant de la garance, et l'a soumis à la sublimation, dans le but simplement de le purifier. Mais ses recherches ne présentent pas de preuves convaincantes de cette opinion, car les extraits de garance avec l'eau, l'alcool, etc., avec lesquels il prépare son alizarine par sublimation, ne donnent pas de traces de cristaux, et beaucoup de chimistes ont affirmé en conséquence que c'était un produit de la décomposition qui se formait par l'action de la chaleur, de la même manière que l'acide pyrogallique, l'acide pyrotartrique et bien d'autres corps. Néanmoins, je n'hésite pas à affirmer que l'alizarine existe comme telle dans la plante, l'ayant obtenu par divers moyens à l'état cristallin sans intervention de la chaleur.

Si l'on fait un extrait de garance avec de l'eau froide, on obtient un liquide brun qui n'a aucune action sur les papiers réactifs. Mais après avoir été exposé à l'air pendant quelques jours, cet extrait acquiert distinctement une réaction acide, et si alors on l'examine attentivement, on trouve qu'il y flotte un grand nombre de longs cristaux capillaires brillants ; ces cristaux sont l'alizarine. Si le liquide est de nouveau exposé à l'influence de l'atmosphère, il commence à s'en séparer une substance jaune amorphe dont il sera question plus loin. A cette substance en succède une autre gélatineuse, et au bout de quelques jours il survient un état complet de putréfaction. Il paraît que l'alizarine dans la garance, ou du moins la portion qui se dissout dans l'eau, existe en combinaison avec la chaux. Lors d'une exposition à l'air, il se forme, aux dépens de quelques éléments de la racine dissous dans le liquide, et par l'intermédiaire de l'oxygène, quelque acide qui s'empare de la chaux et sépare les corps qui sont combinés avec cette terre. Or, l'alizarine étant un corps jouissant de quelques légères propriétés acides, est éliminée la première, et les autres substances suivent successivement. Plus la garance est fraîche, plus l'alizarine qui se sépare par une exposition à l'air est pure. Dans quelques cas elle forme

à la surface du liquide une écume épaisse d'un jaune léger ; mais la plupart du temps elle est mélangée avec des substances brunes ou rouges dont on la sépare avec difficulté. Il vaut donc mieux enlever par le filtre les cristaux qui se sont déposés au bout de douze heures.

Ces cristaux ayant été lavés sur le filtre et chauffés avec de l'acide azotique étendu jusqu'à ce qu'ils aient acquis une belle couleur jaune sont dissous dans l'alcool bouillant d'où ils se séparent en refroidissant sous la forme de paillettes ou d'aiguilles d'un grand éclat. L'alizarine préparée de cette manière présente les propriétés suivantes.

Elle a une couleur jaune pur sans aucun mélange de rouge. Elle peut se volatiliser sans résidu. La vapeur cristallise en se refroidissant en belles paillettes ou aiguilles d'un beau jaune ; elle éprouve à peine quelque changement sensible par son exposition à l'action des réactifs les plus puissants. Elle se dissout sans éprouver de changement dans l'acide sulfurique concentré et froid. L'acide azotique également concentré l'affecte à peine même à l'aide de la chaleur ; le chlore ne lui fait éprouver aucun changement. Elle est insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool qu'elle colore en jaune. Elle se dissout dans les alcalis avec lesquels elle prend une belle couleur pourpre. Ses composés avec les terres alcalines sont rouges et légèrement solubles dans l'eau. Ses composés avec les terres et les oxydes métalliques sont insolubles dans l'eau et présentent différentes nuances de rouge. Elle ne communique aucune coloration aux tissus mordancés avec l'acétate d'alumine ou l'oxyde de fer à cause de son insolubilité dans l'eau. On obtient du reste très-peu d'alizarine par ce moyen, peut-être 0^{gram.}18 avec 1 kilog. de garance, quoique cette racine en renferme davantage.

Je décrirai maintenant deux autres matières colorantes que j'ai obtenues avec la garance.

Si l'on fait un extrait de garance avec de l'eau chaude ou froide et qu'on ajoute à la liqueur un acide fort, tel que l'acide chlorhydrique ou l'acide sulfurique, il se produit un précipité floconneux brun rougeâtre.

Ce précipité étant séparé par le filtre et lavé jusqu'à ce qu'il ne présente plus de traces d'acide, il s'en dissout lorsqu'il est traité par l'eau chaude une partie colorée en brun. En ajoutant quelques gouttes d'acide à la solution filtrée il

se forme un précipité brun foncé qui m'a semblé être une matière colorante particulière semblable par ses propriétés à l'orcéine, à l'hématine et autres matières colorantes solubles. Elle se dissout dans les alcalis avec coloration en rouge et est susceptible de teindre en couleur très-vive les tissus mordancés. Autant qu'il est à ma connaissance, cette substance n'a point encore été décrite dans les recherches antérieures sur ce sujet, quoiqu'elle semble être la principale substance active dans la production des couleurs pour lesquelles on se sert de la garance dans les arts. Toutefois, je ne l'ai encore examinée que très-incomplètement.

Le résidu laissé par l'eau bouillante est traité par l'acide azotique étendu et bouillant qui détruit jusqu'aux moindres traces de la précédente substance, tandis que le résidu lui-même acquiert une belle couleur jaune et la consistance plus marquée d'une poudre. Cette poudre jaune renferme l'alizarine, ainsi qu'on peut s'en convaincre, puisqu'elle donne des cristaux de cette substance quand on la chauffe doucement. En réalité, elle contient toute l'alizarine de la racine, mais mélangée à une autre substance de nature amorphe, jouissant de propriétés similaires et dont il est difficile de la séparer. Les cristallisations dans l'alcool ne produisent pas leur départ, attendu qu'elles sont également solubles dans cette menstrue. Elles se comportent également de la même manière vis-à-vis des alcalis, des terres et de la plupart des oxydes métalliques. Jusqu'à présent je n'ai pu réussir à découvrir qu'un seul moyen pour les séparer, moyen que voici :

Le mélange des deux matières est dissous dans un peu de potasse caustique. A la solution on ajoute du perchloride de fer qui produit un précipité brun rougeâtre foncé, consistant en peroxide de fer en combinaison avec les deux substances. Maintenant en faisant bouillir ce précipité avec un excès de perchloride de fer, l'alizarate de fer se dissout, en formant une solution brun foncé, tandis que le composé de fer avec l'autre substance reste insoluble. En ajoutant de l'acide chlorhydrique à la solution filtrée, l'alizarine se sépare en flocons jaunes et peut être purifiée par la cristallisation dans l'alcool. L'autre substance, à laquelle je n'ai pas encore donné de nom, s'obtient en décomposant sa combinaison avec le fer qui est restée insoluble par le traitement au perchloride de fer, avec de l'acide chlorhydrique et lavant jus-

qu'à ce qu'on ait enlevé tout l'oxide de fer.

Cette substance paraît être également une matière colorante attendu qu'elle se dissout dans les alcalis en colorant la dissolution en rouge et donne des composés rouges avec les terres et les oxides métalliques. Elle est insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'alcool qu'elle colore en jaune. Elle ressemble donc aux résines par ses propriétés générales. On ne parvient pas à l'obtenir à l'état de cristaux. Elle se sépare de sa solution alcoolique bouillante par le refroidissement sous la forme d'une poudre jaune, et ne communique aucune coloration à la toile mordancée.

Fabrication d'une nouvelle couleur bronze pour la teinture et l'impression.

Par M. C.-A. KURTZ, de Manchester.

Le procédé consiste à fabriquer une matière colorante substantive propre à teindre et imprimer en couleur bronze ou brune, en soumettant l'aloès ou l'extrait de campêche à l'action de l'acide azotique ou de l'acide azoteux.

La manière de préparer la couleur avec l'aloès est la suivante :

Dans une chaudière d'une capacité propre à contenir 450 à 500 litres, on verse 45 litres d'eau et 15 kilogr. environ d'aloès, et on chauffe jusqu'à la dissolution de celui-ci. On ajoute alors 36 kilogr. d'acide azotique ou d'acide azoteux par petites portions à la fois pour éviter un dégagement trop abondant de vapeurs nitreuses qui pourraient projeter en dehors le contenu de la chaudière, et lorsque tout l'acide a été introduit et que le dégagement du gaz a cessé, on ajoute 5 kilogr. de lessive de potasse ou de soude du commerce marquant 30° pour neutraliser tout l'acide non décomposé qui peut rester dans le mélange, et faciliter l'application de celui-ci à la teinture et l'impression.

Si l'on veut que la matière colorante soit à l'état sec, on peut incorporer au mélange 50 kilogr. environ de kaolin, puis sécher dans des fours ou par des courants d'air.

Pour préparer la matière colorante avec l'extrait de bois de campêche, on procède de la même manière et dans les proportions indiquées précédemment; la seule différence est la substitution de l'extrait de campêche à l'aloès.

Cette matière colorante s'applique en teinture en en dissolvant une quantité suffisante dans l'eau suivant la nuance requise, et en y ajoutant assez d'acide chlorhydrique ou de tartre du commerce pour neutraliser l'alcali contenu dans le mélange et laisser le bain colorant dans un état légèrement acide. L'article qu'il s'agit de teindre est introduit dans ce bain qu'on maintient en ébullition jusqu'à ce qu'on ait obtenu la nuance désirée.

Si cette matière colorante est employée à l'impression, on en dissout une suffisante quantité dans l'eau suivant la nuance qu'on veut produire, on épaisit la solution avec de la gomme ou autre épaississant, et on y ajoute de l'acide chlorhydrique ou du tartre du commerce pour le but indiqué plus haut. Après que les tissus ont été imprimés avec la matière colorante, on les soumet aux procédés ordinaires de vaporisation pour en fixer les couleurs.

Fabrication à froid des savons d'acide oléique.

On fabrique depuis quelque temps du savon avec l'acide oléique qu'on extrait des matières grasses dans la fabrication des acides gras et des bougies stéariques, qu'on désigne communément sous le nom d'huile de suif. Cette fabrication a même procuré un débouché très-étendu à un produit qui constituait un résidu fort onéreux et très-incommode dans cette fabrication, et les savonniers ont trouvé de l'avantage à employer cette matière qu'ils ont pu se procurer à des prix modérés. Voici quelques recettes pour la fabrication à froid des savons de cette espèce, qui ont été indiqués dans un brevet pris récemment pour cet objet par M. J. S. Fauçon, de Rouen.

Les ingrédients sont combinés dans les proportions suivantes.

100 kilog. de lessive de soude marquant	1,16, et 50 kilog. huile de suif.
100	1,20, et 60 kilog. d'huile.
100	1,24, et 72 <i>id.</i>
100	1,27, et 80 <i>id.</i>
100	1,30, et 87 <i>id.</i>

Le savon fait, dit le breveté, avec 100 kilog. de lessive de soude marquant 1,30 et 87 kilog. d'huile de suif est supérieur en qualité à celui produit avec 100 kilog. de lessive de 1,16 et 50 kilog. d'huile ou avec les autres recettes, et la force des lessives peut s'élever au-dessus de 1,30 et descendre au-dessous de 1,16, ou bien la quantité de l'huile augmenter ou diminuer suivant la qualité du savon qu'on veut obtenir.

M. Fauçon fabrique, avons-nous dit, ses savons à froid, c'est-à-dire qu'il mélange ses ingrédients en introduisant d'abord la lessive froide dans un tonneau, une cuve ou autre vase adapté à ce service, et qu'il y démele avec soin son huile de suif. Lorsque ces matières paraissent parfaitement mélangées, il abandonne au repos pendant douze à dix-huit heures, après quoi il agite de nouveau si le savon commence à se former et le laisse se séparer pendant un ou deux jours.

A Paris, on fabrique depuis quelque temps de bons savons avec l'acide oléique par les procédés ordinaires de la saponification, et il est présumable qu'on emploie à cette fabrication tant l'acide oléique provenant des fabriques d'acides gras et de bougies stéariques, que l'oléine résultant de la fabrication des bougies ou chandelles de stéarine.

Perfectionnements dans le raffinage des sucres.

Par M. R. WRIGHT, raffineur.

L'invention consiste dans certains perfectionnements apportés dans les procédés pour raffiner les sucres bruts et pour en perfectionner la qualité.

Le bâtiment ou la raffinerie où ces perfectionnements sont mis en œuvre ne doit pas avoir moins de 12 mètres de hauteur et trois à quatre planchers. Un cylindre en tôle de 0^m,75 de diamètre et de 6 mètres de longueur descend du plancher supérieur jusqu'au second qu'il perce; au sommet du cylindre, qui dépasse d'environ 0^m,30 le plancher supérieur, est adapté un entonnoir de 0^m,60 de hauteur et environ 1 mètre de diamètre à sa partie supérieure et sur les parois du cylindre à des distances d'environ 1^m,50 entre elles, on a inséré de petits tubes de vapeur de 12 millimètres de diamètre en communication avec un tuyau principal venant d'une machine à vapeur.

Tous ces tubes ont leur extrémité tournée vers le bas à l'intérieur du cylindre.

Voici quel est le mode de raffinage du sucre.

Le sucre est d'abord brisé ou moulu grossièrement, puis on fait arriver de la chaudière de la vapeur à une pression de 2^{kil.},80 à 3^{kil.},50 par centimètre carré, et le sucre est passé à travers un gros crible en fil métallique dont les mailles ont 10 à 12 millimètres d'écartement et qui se trouve suspendu au-dessus de l'entonnoir. En tombant à travers le cylindre dans la boîte placée au-dessous, ce sucre prend une température plus élevée et s'humecte légèrement et en cet état on le transporte dans une presse très-forte qui en expulse toute la matière colorante.

Avant d'être déposé dans la presse on a dû former avec ce sucre des gâteaux de 0^m,45 dans les deux sens sur 8 à 10 centimètres d'épaisseur entre lesquels on introduit des carrés de grosse toile, d'étoffe de laine ou autre matière appropriée. Au bout de trois à quatre heures le sucre est enlevé de la presse et passé dans un moulin d'où il sort dans un état propre à la vente et avec la blancheur convenable.

Les égouts de la presse qui renferment du sucre, de la matière colorante, une matière gommeuse dite sucre incristallisable, sont traités comme il suit.

On dissout dans la quantité d'eau bouillante suffisante pour produire un mélange marquant 20° au saccharomètre de Beaumé, et par chaque 100 litres de cette dissolution on ajoute 120 à 150 grammes d'acide sulfurique du poids spécifique de 1,845 préalablement étendu de 4 à 5 fois son poids d'eau. Après que la solution a bouilli pendant 5 minutes l'acide est neutralisé avec du carbonate de chaux ou de la craie, et la solution de sucre bouillie avec du charbon animal à la manière ordinaire et filtrée.

La filtration s'exécute à l'aide de l'appareil qui a été représenté dans la fig. 1, pl. 97.

a, a, a, a' sont quatre cylindres de filtration ouverts au sommet, clos par le bas et portant des robinets *b, b*; *c, c, c, c'* sont des réservoirs munis de robinets *d, d* et qui servent à alimenter les cylindres *a*; *e, e, e, e'* sont quatre citernes pour recevoir les sirôps filtrés et communiquant par des bouts de tuyaux *f, f* pourvus de robinets *g, g* avec un tuyau principal *h* qui est en rapport avec la pompe *i*, à l'aide de laquelle on fait

monter le sirop dans le tube *j* et ses ramifications pour le distribuer aux réservoirs *c*, la quantité affluente étant réglée par les robinets *k, k*; *l, l* sont des tubes de vapeur destinés à maintenir le sirop à une température élevée dans les réservoirs *c* et les citernes *e*.

Le sirop sur lequel on opère est introduit dans le premier réservoir *c'* et descend en traversant le filtre *a'* dans la citerne *e'* qui est placée au-dessous; si ce sirop n'est pas suffisamment décoloré il est repris par la pompe *i* qui le remonte dans le second réservoir *c*; d'où il descend de même dans le second filtre *a* et dans la citerne au-dessous, et de cette manière le sirop peut traverser successivement tous les filtres.

Quand le premier filtre est épuisé on le recharge, et alors il devient le dernier de la série, et ainsi successivement.

Après la filtration le sirop est évaporé à la densité convenable, puis transporté dans des bassines de fer à fond conique pouvant contenir de 2 1/2 à 4 1/2 hectolitres chacune; ces bassines sont employées au lieu des moules ou des formes usitées ordinairement chez les raffineurs pour la cristallisation.

Le sucre ainsi obtenu peut, si on le désire, être mis en gâteaux et soumis à la presse pendant quatre à cinq heures. On peut aussi le réduire en poudre et l'empaqueter pour la vente.

Enfin, si on le juge convenable, on peut le placer sur des châssis dans le séchoir pendant quelques heures avant de l'emmagasiner.

Fabrication perfectionnée des articles en caoutchouc et en gutta-percha.

Par MM. W. BROCKEDON et Th. HANCOCK.

Les perfectionnements que nous avons apportés à la fabrication des articles pour lesquels on fait usage du caoutchouc ou du gutta-percha consistent dans des moyens particuliers pour appliquer ces substances à une foule d'objets auxquels on ne les a pas employés jusqu'à présent, en nous servant des procédés déjà décrits en 1846 par M. A. Parkes (V. *le Technologiste*, 8^e année, p. 208), et à l'aide desquels il produit certains changements dans la qualité du caoutchouc et du gutta-percha, dont les uns sont identiques à ceux qu'on produit par le moyen du

soufre et de la chaleur dans le procédé dit de vulcanisation, et les autres ont pour but de purifier et de colorer ces substances afin de les rendre applicables à une grande variété d'objets.

Dans la spécification actuelle, nous désignerons, comme M. Parkes, les substances en question par les dénominations générales de caoutchouc et de gutta-percha qui paraissent convenables, mais nous avertissons qu'en faisant usage de ces expressions, nous comprenons toutes les substances hydro-carburées que les botanistes considèrent comme des produits végétaux compris sous les différents noms qu'on a donnés au caoutchouc, et dont les uns sont désignés d'après le pays dont on les reçoit, comme Para, Assam, Indes occidentales, Madagascar, Java, etc.; d'autres d'après les noms que leur appliquent les naturels, tels que *sai kwah*; *jintarwan*, *gutta-percha*, *gutta-tuban*, *doll*, etc.; d'autres enfin, d'après la condition sous laquelle nous le recevons, telle que celle de liquide, de gâteau, de bouteille, de poire, de feuilles, de rognures, etc. Ces substances diffèrent d'ailleurs entre elles sous le rapport de la couleur, les unes étant noires, d'autres blanches, rouges, brunes, violettes, mélangées ou marbrées, etc., ainsi que par leur degré de dureté, depuis celle du bois jusqu'à l'état mou et visqueux.

Ces substances, quel que soit leur nom, qu'elles soient pures ou mélangées entre elles, sont toutes dissoutes par les mêmes dissolvants et toutes exigent dans leurs manipulations qui précèdent la fabrication, les mêmes modifications et les mêmes modes de traitement que le caoutchouc.

La distillation jusqu'à destruction donne avec toutes une substance volatile appelée caoutchoucine; on emploie dans leur travail les mêmes rouleaux, machines à pétrir, à étendre, à découper, et autres machines, ainsi que les mêmes procédés de coloration, de moulage, d'impression, de profilage, etc., qui sont connus maintenant et ont été décrits dans les divers articles de l'un de nous, M. Th. Hancock (voir les divers volumes du *Technologiste*), et dans celui de M. Parkes rappelé ci-dessus.

Les détails des manipulations indiqués dans ces divers articles sont suffisants pour guider toute personne déjà au fait de la matière, et les propositions qu'on y trouve nous ont paru assez développées pour la généralité des cas et pour les diverses applications

qu'on peut faire. Quant à la dissolution des variétés différentes en apparence telles que le caoutchouc et le gutta-percha ordinaires, il est nécessaire de prévenir que le procédé est exactement le même sous tous les rapports pour toutes deux pendant l'été, et que malgré que le premier puisse être dissous à toutes les températures ordinaires de l'atmosphère, cependant le procédé est facilité par une élévation de température et peut être exécuté avantageusement en tout temps dans la chambre où on traite le gutta-percha, laquelle doit être à une température de 27° à 32° C.

Il est également nécessaire de maintenir les machines à étendre ou réduire en feuilles, ainsi que la table sur laquelle on opère, à une certaine température quand on travaille le gutta-percha ou ses composés, et la même remarque s'applique à la machine à pétrir. La température pour cet objet peut s'élever de 65 à 95° C.

Le principal défaut du gutta-percha consiste en ce que, quoique beaucoup plus dur que le caoutchouc ordinaire, c'est-à-dire celui qu'on a le premier désigné sous ce nom, lorsque la température est basse, il devient au contraire mollassé et plastique à des températures relativement peu élevées, quand on le compare avec ce caoutchouc ordinaire; mais si on le traite par les moyens proposés par M. Parkes, on obvie matériellement à ce défaut tant sous le rapport de la dureté que de la capacité pour supporter une élévation de température.

Nous ferons encore remarquer que lorsque nous employerons le mot *changement*, adopté par M. Parkes, nous entendrons le même procédé que celui qu'il a désigné ainsi, et par le mot *immersion* la manière de produire le changement en immergeant les articles dans le bain de substances capables de produire ce changement, procédé auquel nous donnons généralement la préférence.

Nous rendons le cuir, les draps, les toiles, les soieries et autres produits manufacturés partiellement ou entièrement imperméables à l'eau en enduisant leurs surfaces ou en réunissant deux ou un plus grand nombre de ces substances avec du caoutchouc, du gutta-percha ou les composés de ces matières à l'état de solution ou autrement ainsi que cela se pratique aujourd'hui. Les surfaces étant ainsi enduites, on les laisse à l'état naturel ou bien on les charge de couleurs, on les imprime en

creux ou en relief, on les décore par tout autre moyen, puis on y produit le changement par immersion. Ces articles diffèrent alors de ceux de M. Parkes, et de M. Hancock en ce qu'on opère sur les produits manufacturés et non plus sur le caoutchouc, le gutta-percha ou leurs composés à l'état brut.

Un mode convenable d'immersion pour les produits imprimés ou teints et enduits d'un seul côté seulement, consiste à réunir les lisières sur un des côtés et aux deux extrémités, à rendre la couture imperméable et à immerger sous cette forme de sac.

Lorsqu'il est nécessaire de garantir quelque substance fibreuse ou autre qui pourrait être détériorée par le contact du bain qui produit le changement, on recouvre ou sature avec de la colle forte qu'on enlève ensuite en rinçant à l'eau chaude, ou bien on emploie une solution aqueuse de gomme laque qu'on fait disparaître après à l'aide d'une solution alcaline convenable. C'est par un moyen analogue que nous réservons contre les effets du bain qui produit le changement, une partie quelconque des articles formés de caoutchouc, de gutta-percha ou de leurs composés.

Ces produits servent à la confection d'un grand nombre d'articles, tels que manteaux, capes, surtouts, bas de pêche, collets, cols, chapeaux, bonnets, serre-têtes, doublure pour coiffures, tabliers et autres vêtements, et aussi toiles pour tables, enveloppes, doublures pour voitures, sièges, baignoires portatives, vêtements de plongeurs et de sauvetage, matelas, coussins de lit, de meubles et de pieds et autres articles pneumatiques, blanchets d'imprimeurs, étoffes pour tamis, dossier de cardes, draperies, tentures, etc. Tous ces articles sont fabriqués par des modes semblables à ceux communément pratiqués dans la fabrication des produits du caoutchouc.

Lorsque ces articles ont besoin d'être cousus ensemble, les substances hydrofuges ou solutions des matériaux ci-dessus indiquées employées pour enduire les portions jointes par une couture, reçoivent ensuite le changement en appliquant les liquides propres à produire la conversion à la brosse, au pinceau ou autrement.

Nous fabriquons parfois des articles pour vêtements, tels que gants, guêtres, bottes, pantalons, galoches, surtouts, tabliers, porte-manteaux et autres objets semblables, soit en cuir, soit en étoffe ou autre matière, puis nous y appliquons des couches de caoutchouc, de

gutta-percha ou de leurs composés à l'état de solution colorée ou incolore, à l'aide d'un bain ou bien à la brosse ou autre moyen, puis après, nous les immergeons pour obtenir le changement.

Il est bon de faire remarquer que le gutta-percha, quoique amélioré par le changement sous le rapport de son élasticité, est encore inférieur sous ce rapport au caoutchouc ordinaire, et possède encore une élasticité si faible, qu'il ne faut l'introduire qu'en petite quantité et même point du tout dans les produits où on exige cette qualité.

Les articles qui doivent être gonflés d'air, tels que matelas, coussins divers et autres semblables, se fabriquent comme on le pratique ordinairement en employant le caoutchouc ou le gutta-percha, seulement on les immerge après qu'ils ont été confectionnés. Le caoutchouc vaut mieux pour cet objet que le gutta-percha qui est trop rigide. Si c'est l'extérieur de l'objet qui doit présenter le tissu naturel, on préserve le tissu quand on produit le changement de l'action de l'agent en faisant des coutures imperméables à l'intérieur, et on obtient le changement en versant le dissolvant à l'intérieur et en le laissant seulement le temps nécessaire. Quand, au contraire, c'est l'intérieur qui doit être en caoutchouc ou gutta-percha, on rend imperméable toutes les sutures et orifices et on immerge.

Nous fabriquons aussi des vases à contenir de l'air, de l'eau ou autres liquides entièrement en caoutchouc ou gutta-percha comme on l'a pratiqué jusqu'ici et en immergeant ensuite. Il en est de même des feuilles, blocs ou masses de ces substances qui, seules ou combinées à des tissus ou des matières fibreuses, servent à la fabrication d'un nombre considérable d'articles.

Nous fabriquons encore en caoutchouc ou gutta-percha des fils en combinant à cette fabrication le procédé de changement dû à M. Parkes, et nous produisons divers degrés d'élasticité en faisant varier les proportions du composé. Le moment où on applique le procédé de changement précède ou suit le découpage en fils de la substance. Néanmoins, nous préférons en général faire des feuilles à l'épaisseur exigée, puis obtenir le changement et découper ensuite en fils, chose à laquelle on procède ainsi qu'il suit : on roule la feuille autour d'un cylindre en bois en se servant d'une solution de gomme laque dont on enduit la surface de la feuille, de manière que toute

la feuille reste roulée en une seule masse. Ce cylindre est mis entre deux pointes, et on le fait tourner devant un couteau constamment humecté d'eau, au moyen de quoi on enlève des disques de fils qu'on déroule en dissolvant la colle qui les unissait au moyen d'une solution bouillante de potasse.

Quand les feuilles doivent avoir une assez forte épaisseur pour faire du gros fil, on se contente d'en coller le dernier tour, on fabrique avec ces fils des cordes et cordages, des tissus à trame et à mailles, des cravaches, des fouets et autres articles, et on immerge; on produit ainsi non-seulement le changement, mais on unit les fils en une seule masse en combinant au besoin des fils diversement colorés. On peut introduire du bois ou autre matière rigide dans les manches de cravaches ou de fouets ou de tel autre article pendant la fabrication pour leur donner plus de force et de résistance. Si le fil élastique a été primitivement tissu avec une matière animale, on prend le produit à l'état élastique, on l'étend et le maintient étendu pendant l'immersion, puis encore après jusqu'à ce que le dissolvant absorbé soit évaporé; le fil abandonné à lui-même revient à ses dimensions primitives.

Tous les objets moulés, imprimés, gravés en creux ou en relief sont immergés en sortant des moules, des formes, de la presse, ou bien avant; mais quand on immerge des articles moulés ou autres qui présentent des impressions très-fines, ou sont d'une structure très-délicate, on les plonge dans le bain qui produit le changement et on les en retire immédiatement pour en durcir la surface, puis quand ils sont secs on les immerge pendant le temps requis.

Nous fabriquons aussi avec le gutta-percha et ses composés une foule d'objets tels que crosses de pistolets, manches de parapluies, de couteaux, de sabres, etc., au moyen de moules gravés ou non, et on peut colorer en sortant du moule. Nous employons pour cela le procédé indiqué en 1843 par M. Montgomery, c'est-à-dire que nous plongeons le gutta-percha dans l'eau presque bouillante, et que nous le travaillons à l'état de plasticité qu'il acquiert alors jusqu'à ce que la température soit descendue à 55° ou 60° C. A 40° ou 43° il conserve indéfiniment la forme qu'on lui a donnée. Dans le moulage on chauffe les moules à la température humaine, on découpe les pièces dans des feuilles ou masses faites d'après les procédés de M. Hancock, ou

moule et on produit le changement.

On peut introduire dans les masses ou à la surface seulement de la plombagine de grès ou sable fin, des matières colorantes ou fibreuses, etc.

Pour s'opposer à ce que le gutta-percha adhère aux cylindres on couvre ceux-ci de calicot ou autre tissu et on maintient celui-ci humecté avec une solution de savon de soude. Les feuilles se laminent plus uniformément quand le gutta-percha renferme de l'ocre, du plâtre, etc.

On peut aussi se dispenser de réduire le gutta-percha en feuilles ou masses et, après l'avoir ramolli dans l'eau chaude, le modeler à la main comme une matière plastique ordinaire, puis lui faire subir le changement.

Lorsque le gutta-percha seul ou ses composés ne renfermant qu'une petite proportion de caoutchouc, sont réduits en blocs ou masses, on peut aisément y enlever des copeaux ou des feuilles minces avec des rabots ordinaires des menuisiers; ces rabots peuvent avoir des dimensions très-variables et être ajustés pour produire des feuilles de diverses épaisseurs.

Nous formons aussi avec le gutta-percha des blocs cylindriques, qui sont ensuite découpés en hélices par des couteaux, et les feuilles oblongues et étroites qu'on obtient ainsi, après avoir été soumises au changement, servent à faire des courroies pour machines ou à tout autre usage. Nous avertirons seulement ici qu'un défaut du gutta-percha, c'est de se détériorer par l'usage et la chaleur, mais on y obvie par le changement, et dans tous les cas ces articles peuvent recevoir préalablement une couche de caoutchouc avant leur immersion.

Les blocs de cette matière sont plus aisés à couper quand ils renferment une quantité considérable de matière colorante à l'état de poudre fine ou bien une matière terreuse comme l'ocre, l'argile à potier, etc.

Ces blocs peuvent être percés avec un foret ordinaire et des portions qu'on en détache être profilées sur le tour. On peut aussi y tailler des pas de vis ou les tarauder, les graver et les sculpter, puis y produire le changement.

Les articles en gutta-percha sont améliorés quand on les enduit d'une couche de caoutchouc naturel ou coloré et qu'on y produit ensuite le changement. La même remarque s'applique au caoutchouc qu'on enduit de gutta-percha.

Relativement aux objets qui sont très-déliés ou lorsqu'on désire une colora-

tion tendre, on purifie le gutta-percha de la manière décrite par M. Parkes.

L'application du changement au caoutchouc et au gutta-percha, quand on les emploie à la reliure des livres, des registres, etc., remédie à un grand défaut de ces matières et principalement du caoutchouc, c'est de se durcir dans les temps froids, au point de rendre le dos des livres inflexibles.

Nous formons aussi en découpant des feuilles diversement colorées de caoutchouc et de gutta-percha soit à la scie, soit à l'emporte pièce, des espèces de marqueteries ou de mosaïques, dont on réunit par une colle les pièces sur un tissu ou autre matière, et qu'on y fixe par la pression et une douce chaleur, après quoi on immerge pour produire le changement. On peut, au lieu de placer les pièces découpées les unes dans les autres, les disposer à distance sur des fonds colorés et produire ainsi des desseins en creux ou en relief qu'on immerge après leur confection. Quand ces marqueteries sont faites de grandes pièces et avec des matières et des couleurs communes, on peut en faire des parquets, des marches d'escaliers, des revêtements architectoniques, etc.

On peut enduire complètement d'une enveloppe une foule d'objets ou de vases en bois, en métal, en cuir, en papier mâché, en fonte, en plâtre, ou autres substances en les plongeant dans une solution étendue de caoutchouc ou de gutta-percha, et les immergeant pour le changement quand ils sont secs. On peut donner plusieurs couches pour arriver à l'épaisseur voulue avant de procéder au changement. Il est facile encore de mouler quantité de choses en matières naturellement molles et hygrométriques, puis de les enduire de caoutchouc et de gutta-percha pour les rendre imperméables et fermes avant d'y produire le changement. Enfin on peut prendre de la sciure ou des copeaux de bois, des débris de liège, de cuir, des pulpes sèches, qu'on unit avec de la colle, de la gomme, et moule sous la forme requise, puis quand ces matières sont sèches on les enduit de caoutchouc ou de gutta-percha et on immerge.

Nous avons fabriqué un article qui ressemble beaucoup à l'éponge en mêlant à une solution de caoutchouc, de gutta-percha ou de leurs composés une solution de chlorure de soufre ainsi que l'a décrit M. Parkes. Au bout de peu de temps le tout est coagulé ou réduit à l'état gélatineux; alors on expose à une température de 100°, dans l'eau ou autrement, jusqu'à ce que le dissolvant

soit évaporé, et, si on désire plus de fermeté, on immerge dans la solution pour le changement. Nous préférons pour cette opération le caoutchouc au gutta-percha.

Une autre manière de procéder consiste à prendre des débris de caoutchouc ou de gutta-percha, le premier de préférence ou bien leurs composés, ou mieux à découper ces substances en morceaux plus ou moins gros, et à remplir, mais sans fouler, des filets ou des capacités à claire-voie, ayant la forme requise, et à immerger pour produire le changement, et laisser écouler l'excédant du bain. De cette manière les morceaux se trouvent assez bien liés entre eux pour former une masse compressible et élastique propre à faire des coussins de toute espèce et autres objets analogues.

On fabrique aussi de différentes manières des boyaux à incendie et des tubes avec le caoutchouc et le gutta-percha ou leurs composés. On découpe en fil d'un diamètre proportionné à celui du boyau, et on le tresse sur un noyau formé par une corde qu'on a enduit préalablement d'un mélange de colle-forte et de mélasse ou de colle-forte et de craie et qu'on a poli avec soin. On peut répéter le tressage ou bien enduire avec une solution de l'un des corps en question, et quand cet enduit est sec, rouler avec pression et une douce chaleur, et terminer par l'immersion qui tout en produisant le changement unit toutes les couches entre elles; on enlève ensuite le noyau par le secours de l'eau chaude.

Quand les tubes doivent servir d'ornement on emploie des fils de diverses couleurs.

Un autre moyen consiste à prendre un fil de laine cardée ou peignée d'une dimension proportionnée au boyau ou tube qu'on désire, et à le saturer et l'enduire avec une solution de caoutchouc ou de gutta-percha ou de leurs composés, jusqu'à ce que toutes les fibres en soient recouvertes, puis lorsqu'il est sec à le tresser sur un noyau comme précédemment, alors on roule avec pression et à une douce chaleur, ou bien si on le juge nécessaire, on donne une couche ou deux des solutions, puis on immerge pour produire le changement.

On fabrique aussi les articles en roulant les fils ou bandes étroites en spirale autour du noyau en rapprochant très-soigneusement les surfaces de contact, puis si on le juge utile on roule un autre fil ou bande sur le premier,

mais en direction contraire, et on termine comme ci-dessus.

Les boyaux tressés, ceux en cuir ou en feutre sont enduits ou doublés en caoutchouc ou gutta-percha, et immergés soit pendant la fabrication, soit lorsqu'ils sont terminés; on donne aussi à l'intérieur et à l'extérieur des boyaux et tubes de caoutchouc une ou plusieurs couches des solutions ci-dessus, colorées ou non, et on immerge pour le changement. La soie et la laine ou autres matières fibreuses animales, sont les plus propres, quand on les emploie en combinaison avec les substances en question, pour fabriquer des articles qui doivent recevoir postérieurement le changement.

Dans quelques cas, on couvre les surfaces du caoutchouc ou du gutta-percha ou leurs composés avec de la tontisse ou autre matière finement divisée, en donnant à ces articles une couche de vernis au caoutchouc, puis répandant dessus la tontisse. Lorsque l'article est sec on y produit le changement; il est particulièrement propre à doubler des sabots, des souliers, etc.

On peut colorer des feuilles ou des articles de caoutchouc ordinaire ou bien entièrement ou partiellement volcanisé, en les plongeant dans un vernis de caoutchouc coloré ou en les enduisant, puis immergeant pendant peu de temps. Comme l'union du caoutchouc ou gutta-percha se fait aisément avant le changement, il vaut mieux l'opérer quand il n'y a pas de difficulté, mais quand on veut réunir des pièces après le changement on emploie une colle pour unir le caoutchouc sulfuré. Cette colle se compose de caoutchouc sulfuré fondu par la chaleur auquel on ajoute et mélange quand il est presque refroidi une quantité égale du bain de changement. Ces deux substances sont bien battues ensemble à une douce chaleur. On applique cette colle à l'état chaud et en couches minces, et quand elle est sèche on donne au besoin une seconde couche aux surfaces, l'union a lieu lorsque la colle est presque sèche et en maintenant les parties sous une pression modérée pendant quelque temps dans un lieu sec. Il est assez difficile de décrire la condition, ou mieux l'état de la colle comme étant le plus favorable pour la jonction, mais cette colle doit être presque sèche; du reste, un peu de pratique permettra promptement à l'ouvrier de bien saisir ce point.

Lorsque les articles ou caoutchouc, gutta-percha ou leurs composés doi-

vent avoir une épaisseur considérable, M. Parker recommande une solution plus faible de chlorure de soufre, et d'immerger l'article pendant un temps plus prolongé, et, de notre côté, nous avons remarqué que le caoutchouc et ses composés peuvent, pour ces diverses applications, être fabriqués en blocs d'une épaisseur quelconque par la réunion d'un plus ou moins grand nombre de feuilles, au moyen de la pression et telles qu'elles sortent humides du bain d'immersion ou après qu'elles sont en parties sèches.

Si la surface d'un objet inflexible ou autre, enduit ou traité par le caoutchouc, le gutta-percha ou leurs composés faits avec ces substances, a besoin d'être plus ou moins durcie en totalité ou dans quelques-unes de ses parties, on y parvient en immergeant à plusieurs reprises l'article dans le bain du changement (en laissant presque sécher chaque fois) jusqu'à ce qu'il devienne, si cela est nécessaire, aussi dur ou plus dur que l'ivoire; alors on peut le limer, le travailler avec les outils et lui donner un très-beau poli pour cet objet. Nous avons remarqué qu'on pouvait augmenter la proportion du chlorure de soufre dans le bain de changement pour hâter le durcissement.

Pour produire le changement, nous employons de préférence le chlorure de soufre dissous dans le bisulfure de carbone ou autre dissolvant du caoutchouc, dans les proportions indiquées par M. Parkes; mais nous ne nous bornons pas toujours aux prescriptions imposées pour le temps des immersions, temps que nous faisons varier suivant l'épaisseur des articles ou le degré de changement que nous désirons y produire.

Enfin nous avons remarqué que parties égales de bisulfure de carbone et de naphte de houille remplissaient très-bien le but, mais il faut alors que ce naphte soit très-pur.

Application du gutta-percha à l'art du moulage.

Voici le moyen qui a été proposé par M. Bush pour obtenir des moules avec cette substance.

On commence par réduire le gutta-percha en feuille en le roulant sur un marbre ou autre substance polie, et on donne à ces feuilles une épaisseur qui varie suivant la dimension des modèles. Pour les petits objets, il suffit que cette

épaisseur soit de 2 à 2 $\frac{1}{2}$ millimètres. Dans cet état on prend une feuille qu'on plonge pendant quelques moments dans l'eau bouillante et appliquée chaude sur le modèle, sur la surface duquel on la presse et la plaque attentivement avec le bout des doigts ou des outils de mouleur, de manière qu'elle s'adapte sur toutes les parties ou dans tous les points du profil de ce modèle.

Le gutta-percha néanmoins ne paraît pas propre à prendre le moule des corps très-fins et fragiles, parce qu'ils ne supporteraient pas l'enlèvement du moulé quand il serait redevenu dur et rigide; mais le moule une fois fait on peut mouler les pièces les plus délicates en plâtre ou autre matière plastique; et obtenir avec facilité la dépouille en plongeant momentanément le moule dans l'eau chaude.

Sur la mannite nitrique.

Par M. SOBRERO.

Depuis qu'on s'occupe de la réaction de l'acide nitrique sur les substances organiques, on a trouvé un nombre de corps très-intéressants pour la science; mais les arts n'ont eu pour leur part que le coton fulminant, dont toutefois le sort est encore bien incertain. En attendant que la question soit résolue quant au coton, j'annonce qu'un autre corps fulminant au plus haut degré est fourni par la réaction de l'acide nitrique sur la mannite, la mannite nitrique dont MM. Flores Domonté et Ménard ont déjà donné la composition.

La mannite fulminante possède la propriété de détoner sous le coup de marteau avec la même violence que le fulminate de mercure, et produit, dans sa décomposition, la chaleur nécessaire pour enflammer la poudre à fusil. Dès que je connus cette propriété, j'ai marché à l'application: j'ai préparé moi-même des capsules dans lesquelles j'ai remplacé le fulminate par un peu de mannite nitrique cristallisée dans l'alcool; j'en ai amorcé un fusil de chasse, et j'ai déterminé la décharge de l'amorce tout comme je l'aurais fait avec les capsules ordinaires. Des expériences en grand vont, j'espère, être faites pour déterminer les moyens les plus convenables pour substituer cette substance au fulminate de mercure; mais, dès à présent, je pense

pouvoir établir quelques propositions à cet égard :

1° La mannite fulminante sera toujours à meilleur marché que le mercure fulminant;

2° Elle est plus commode à préparer, et n'expose pas les ouvriers aux dangers très-graves auxquels sont exposés ceux qui fabriquent la poudre fulminante.

Elle doit être moins chère que le mercure fulminant, parce que la manne a un prix qui n'est pas très-élevé; parce que la préparation de la mannite fournit comme résidu la substance non cristallisable, mêlée avec un peu de mannite, qui peut encore être employée dans la médecine et dans l'art vétérinaire comme substance purgative; parce que, d'après les analyses de MM. Flores Domonte et Ménard, la mannite, se changeant en mannite nitrique, doit augmenter considérablement de poids (de 100 à 225).

Elle est moins dangereuse pour la préparation et pour la manipulation: en effet, la préparation n'est accompagnée que du dégagement de quelques vapeurs d'acide nitrique. La mannite fulminante ne détone que sous un coup violent entre corps durs; une chaleur graduellement appliquée la fait fondre, la décompose ensuite, mais sans détonation. On peut, en effet, placer de la mannite fulminante sur un morceau de papier, la toucher avec un charbon ardent, et la fondre sans en déterminer la détonation. On peut brûler le papier sur lequel est la substance, et décomposer celle-ci sans détonation.

Enfin la mannite fulminante se décompose sous le choc du marteau sans produire de résidu, et, à ce qu'il paraît, sans produire de vapeurs nitreuses. Elle paraît se réduire complètement en acide carbonique, eau et azote. En outre, elle se conserve indéfiniment sans décomposition.

Art de dorer les livres reliés, les étuis, les portefeuilles, le cuir, la toile, le papier, le parchemin, le velours et la soie.

Par M. A. REBER, relieur et doreur.

On m'a sollicité bien des fois depuis quelque temps de faire connaître par la voie de l'impression les procédés que j'ai employés dans l'art de la dorure.

Aujourd'hui je cède d'autant plus volontiers à ces sollicitations que je crois qu'il n'existe aucun ouvrage qui soit au niveau de la pratique actuelle, et qui, sous une forme sommaire, soit propre à enseigner à un doreur industriel ce qu'il lui importe de connaître. Je désire qu'on ne se méprenne pas sur le but de cette petite publication. J'ai pratiqué pendant de nombreuses années tous les procédés que j'indique et que j'ai eu l'occasion de recueillir dans l'exercice de ma profession, tant dans mon pays qu'à l'étranger, et je les ai présentés sous la forme la plus concise possible, parce que j'ai pensé qu'elle était celle qui convenait le mieux pour me faire lire et comprendre des praticiens.

De l'assiette en général pour cuir et papier. Une des manipulations principales de la dorure est la formation de l'assiette qu'on néglige cependant la plupart du temps. Ses éléments sont : 1° la dissolution de gélatine; 2° le blanc d'œuf.

1° *Dissolution de gélatine.* On prend un pot qui puisse aller sur le feu, et on y découpe en petits morceaux du parchemin fait avec de la peau de cochon (et non pas avec de la peau de mouton), on verse de l'eau et on fait bouillir jusqu'à évaporation de la moitié du liquide, et la dissolution est prête. La proportion des ingrédients est d'environ 1 partie en poids de parchemin pour 3 parties d'eau.

2° *Blanc d'œuf.* Beaucoup de relieurs étendent leur glairage avec de l'eau ou du vinaigre, mais je préfère beaucoup laisser le blanc d'œuf d'abord entier et sans le battre, et verser dessus pour chaque œuf 3 gouttes d'ammoniaque, puis de battre avec soin.

J'indiquerai à chaque article la manière de se servir de ces deux ingrédients.

I. Cuir marbré ou à une seule teinte foncée. La couverture en cuir ayant été appliquée au volume, on la frotte avec de la bonne huile de noix, on polit au brunissoir ou dent, on étend un peu de colle de farine sur le volume, on lave le tout avec de l'urine et on laisse sécher, alors on fait chauffer la dissolution de gélatine, on en enduit une fois la couverture, on laisse sécher et enfin on glaire deux fois le tout au blanc d'œuf.

Lorsque cette assiette est sèche au point de pouvoir passer impunément la main dessus, on la polit au brunissoir comme à l'ordinaire, mais non pas

aussi chaud, et on dore à l'huile de noix.

La chaleur pour la dorure de l'écusson et des filets doit être modérée.

II. Cuir apprêté, anglais et allemand. Quand on veut dorer ces sortes de cuirs avec beaucoup de propreté, il faut procéder avec un soin extrême, parce que autrement ils perdent toute leur beauté et leur mérite. Le volume ayant été couvert, on y imprime aisément le dessin à une chaleur modérée, on frotte à l'huile de noix, on étend un peu de colle de farine très-fluide. On lave largement à l'eau seconde étendue; enfin le dessin imprimé est glairé à deux reprises différentes avec un pinceau doux, et on dore à l'huile de noix. La chaleur pour la dorure est modérée par le noir, le vert, le violet et le rouge, et un peu plus élevée pour le brun.

III. Chagrin et gros grain. Ces deux sortes de cuir exigent une attention et une propreté toute particulière, attendu qu'elles acquièrent facilement des taches luisantes et de graisse qu'il est difficile et même impossible d'enlever.

Ces cuirs sont particulièrement propres aux impressions en noir et en or, et peuvent fournir de forts beaux produits. Le dessin doit être préalablement imprimé, qu'on décore soit en or, soit en noir.

Quand on imprime en or, on glaire deux à trois fois au pinceau. Lorsqu'on veut appliquer l'or, il faut huiler avec beaucoup de précaution, autrement le cuir prend des taches qui ne disparaissent plus, et la dorure s'altère quand on veut les faire disparaître par le lavage. Lorsque le dessin est doré on procède à l'impression en noir qui s'exécute à la cire blanche. La cire est étendue sur un petit morceau de peau sur lequel on applique le fer qu'on imprime aussitôt, puis on pinceaute avec le vernis des relieurs pour qu'elle prenne un beau noir et de l'éclat.

La chaleur à la dorure et à l'impression en noir doit toujours être modérée.

IV. Chagrin. Le chagrin se fait avec de la basane. On teint la peau, ou bien on prend celle qu'on teint à cet effet, ordinairement on l'humecte d'eau pour qu'elle soit bien pénétrée, on l'abandonne jusqu'à ce qu'elle soit presque sèche et qu'il ne s'en écoule plus rien; alors on prend une plaque en laiton portant le grain, et on imprime tiède et vivement. Il faut surtout faire

attention à la chaleur, autrement on brûlerait la peau.

V. Gros grain ou maroquin. Les apprêts anglais ne sont pas bons, il faut leur substituer ceux allemands.

On ajoute à l'eau avec laquelle on veut humecter la peau, un peu de colle de pâte, on agite fortement, on introduit la peau, on la laisse se pénétrer comme à l'ordinaire, on suspend pour faire un peu sécher, puis on tire en long, en large et en travers, et jusqu'à ce que la peau devienne matte et présente une série de petites élévations égales entre elles. En cet état, on la suspend une seconde fois jusqu'à ce qu'elle soit parfaitement sèche.

Pour l'étirage, on se sert d'une espèce de paumelle en bois ou en liège, qu'on assujettit à la main au moyen d'un cuir.

VI. Encollage de veau. Quand le volume est recouvert de la peau, on mouille abondamment d'eau avec une éponge bien propre; c'est le moyen de n'avoir pas de taches. Quand elle est sèche, on l'enduit d'une à deux fois de dissolution de gélatine, et deux à trois fois de blanc d'œuf. La chaleur doit être assez forte.

VII. Dorer mat le veau à la main. La peau sur le volume étant lavée et bien séchée, on y trace le dessin, on encolle une fois avec de l'eau de colle de pâte, une fois avec du lait, une fois avec la dissolution de gélatine, et deux à trois fois de blanc d'œuf. Pour huiler avant de dorer, il faut procéder avec beaucoup de précaution pour ne pas faire des taches qui ne disparaissent plus. L'assiette lors de l'impression doit être encore un peu humide. Dans cette opération, les fers doivent être très-chauds.

VIII. Imprimer le veau à la presse. Tout étant disposé, on imprime à la presse son fer à froid; on enduit une fois avec du lait, puis deux à trois fois avec le blanc d'œuf. Dans cette dorure on laisse bien sécher l'assiette, afin que les dégradations ou nuances du fer se détachent et soient bien pures. L'or s'applique sans huile, et on le fixe en le pressant avec force avec du coton fin.

IX. Dorer le veau en couleur à la presse. Le travail étant imprimé, il faut découper des papiers un peu plus grands que le champ du fer ou de la plaque, les coller sur les bords en trois ou quatre doubles et imprimer simultanément ceux-ci. Alors on prend un couteau pointu et on pratique des découpures en parties distinctes, suivant

le goût ou le besoin. Ce découpage terminé, on encolle les diverses parties à la colle à pâte, on laisse bien sécher le papier, on l'imprime une seconde fois, puis on enlève celui qui est encore sur le dessin, on enduit une fois avec du lait, deux fois avec le blanc d'œuf, on laisse bien sécher, et enfin on l'imprime à une chaleur tiède, mais vivement.

On dore comme précédemment. Bien entendu que le papier fin satiné est ce qu'il y a de meilleur pour cet objet.

X. *Dorure sur cuir de Russie.* On imprime le cuir lorsqu'il est sec; on y passe un pinceau chargé de dissolution de gélatine, et on glaire deux fois. On applique l'or à l'huile avec précaution. La chaleur, pour la dorure, doit être modérée.

XI. *Velours.* Quand on veut dorer sur velours, il faut doubler cette étoffe avec du papier, autrement l'or se détacherait promptement. Pour doubler, on se sert indistinctement de colle gélatine, ou de pâte ou de gomme arabique dissoute dans de l'eau. Cette dernière est ce qu'il y a de mieux. Lorsqu'on a préparé son volume ou autre objet, on imprime assez chaud le dessin avec le fer, afin de rabattre le poil du velours, puis on saupoudre sur une assez forte épaisseur le dessin avec de la gomme gutte réduite en poudre très-fine; on prend l'or avec le fer et on applique une chaleur modérée et telle que la main puisse aisément la supporter, mais d'une manière vive et en passant partout également, seul moyen de relever le fer parfaitement net.

La gomme gutte pulvérisée finement est introduite dans un cylindre de carton fermé d'un bout, et sur l'autre extrémité duquel on colle un morceau d'étoffe de soie ou de gaze, et qu'on frappe avec le plioir. Toute la portion fine se tamise ainsi, et on broie de nouveau le reste.

Le velours doit être constamment net et propre, attendu que la moindre malpropreté enlève l'or de dessus le velours.

Quand l'or s'attache au fer, on frotte celui-ci avec un peu d'huile de noix qu'on verse sur un peu de coton.

XII. *Dorure sur soie.* Il faut infiniment d'attention pour dorer sur étoffes de soie, à cause de leur faible épaisseur. Du reste on procède absolument comme pour le velours, sinon que la pression n'a pas besoin d'être aussi considérable.

XIII. *Dorure sur papier blanc et*

marbré. On procède sur papier comme au n° VII.

XIV. *Dorure et argenture des cartes de visite.* D'abord on fait une petite matrice en carton, puis on y pratique un léger rebord de la même substance, de manière à maintenir fermement les cartes pendant l'impression. Quand tout a été imprimé ainsi, on enduit le fer à deux reprises différentes avec du blanc d'œuf épais, et on sèche jusqu'à ce qu'il n'y ait presque plus d'humidité. On pose alors sur ce fer l'or ou l'argent, on l'y presse, puis on donne au tout un coup de presse seulement. Le fer ne doit pas être trop chaud, mais imprimé presque à froid. Cela fait, on enlève l'excédant d'or avec du coton.

XV. *Papier maroquiné.* Le papier maroquiné est lavé à l'urine et glairé une seule fois. La chaleur doit être modérée.

XVI. *Titres sur papier.* Comme pour le n° XV.

XVII. *Dorure sur toiles anglaises.* Ces toiles sont enduites de colle-forte, bien séchées, puis chargées en une seule fois d'une forte dissolution de gélatine et parfaitement séchées. De cette manière on parvient très-bien à les dorer. Cependant on peut, si on le veut, les glairer une fois. On peut aussi employer très-bien pour cet objet la pommade à dorer; mais alors il ne faut pas de blanc d'œuf.

XVIII. *Dorure sur parchemin blanc.* Le parchemin ayant été lavé à l'urine, le dorer à la graisse de porc et imprimer tiède et presque froid.

XIX. *Autre manière.* On prend du dit parchemin, on le découpe en morceaux, on le fait bouillir pour en faire une colle, et on en enduit son parchemin une seule fois, puis on glaire deux fois avec du blanc d'œuf frais et bien pur. Alors on dore à la graisse de porc et à une chaleur très-basse.

Le parchemin coloré et mat peut être imprimé à la gomme gutte et à une chaleur très-modérée.

XX. *Pommade à dorer.* On prend :

- 90 Grammes axonge;
- 30 Grammes graisse de cerf;
- Le blanc d'un œuf;
- 3 Gouttes de suc d'oignons de scille;
- 15 Grammes d'huile de noix.

On fait fondre l'axonge et la graisse de cerf dans un pot, puis on bat les trois autres ingrédients ensemble et avec soin, et on les verse dans les matières grasses lorsque celles-ci sont un peu refroidies; alors on bat vigoureu-

sement ce mélange jusqu'à ce qu'il n'adhère plus aux parois du pot.

De l'action du tannin sur le tissu des éponges.

Par M. VERGNETTE-LAMOTTE, à Beaune (1).

Dans les expériences que mes recherches sur les moûts me conduisirent à faire sur le tannin contenu dans les pepins du raisin, j'observai qu'une éponge dont on s'était servi pour essuyer une table sur laquelle on avait répandu une décoction de pepins, avait changé de couleur et acquis quelque chose de plus ferme dans son tissu.

Le tannin jouirait-il de la propriété de se combiner avec le tissu des éponges et d'augmenter leur durée? telles furent les deux questions dont je me proposai immédiatement la solution, et voici quel a été le résultat de mes essais.

Je plonge à plusieurs reprises, dans une forte décoction de pepins ou de noix de galle, une éponge préalablement lavée et séchée à l'air. Lorsque j'ai, par une convenable pression, chassé des cellules de l'éponge la majeure partie de la décoction tannique, je la fais de nouveau sécher; je la soumets ensuite à des lavages répétés, que je cesse seulement quand les eaux de lavage restent sans action sur les sels de fer. Dans cet état, l'éponge, soumise aux mêmes réactifs, prend une couleur vert olive foncé, que l'on ne reproduit pas dans l'éponge non tannée en l'essayant aux mêmes sels.

Le tannin jouit donc de la propriété de se combiner avec le tissu des éponges.

Lorsque les éponges ont été combinées avec le tannin, elles acquièrent un tissu plus ferme; leurs cellules, imbibées de liquide, sont plus facilement vidées par la pression; mais elle présentent surtout ceci de remarquable, c'est que, soumises aux usages auxquels on les destine, et comparativement avec les autres éponges elles résistent presque indéfiniment.

Le tannin agit donc sur les éponges comme sur les cuirs, en formant avec leur tissu une combinaison stable, qui jouit de la propriété d'augmenter leur durée.

(1) Extrait du *Bulletin de la Société d'encouragement*, mai 1847, page 250.

Purification de l'huile de résine pour l'éclairage.

Par M. H. CLARK.

La matière la plus économique qu'on puisse peut-être employer dans l'éclairage est l'huile essentielle qu'on obtient par la distillation de la résine du commerce et qu'on connaît sous le nom d'huile de résine. Pour purifier cette substance, qui sans cela ne brûle qu'imparfaitement dans les lampes, on en verse une certaine quantité dans un vase de terre ou de métal et on y ajoute une dissolution de potasse, de soude ou de chaux caustiques dans la proportion de 250 à 500 grammes d'alcali pour un demi-litre d'eau. Alors à chaque litre de l'huile essentielle on mélange de 125 grammes à 500 grammes de la solution caustique froide ou chaude suivant l'état ou la qualité de l'huile, et ces matières ainsi mélangées sont agitées continuellement pendant 2 heures, puis on laisse reposer environ 12 heures; on décante et on filtre à travers du coton ou laine et sur du charbon animal récemment calciné; en cet état l'huile est purifiée et propre à l'éclairage.

Quand on veut un liquide encore plus pur, on soumet le liquide traité par l'alcali caustique à la distillation, et on peut même introduire la matière caustique avec l'huile dans l'alambic et distiller ensemble; on peut aussi distiller sans alcali, mais en introduisant dans les vases distillatoires un jet de vapeur d'eau à haute pression. L'huile essentielle, après sa distillation, a besoin aussi d'être filtrée sur du coton ou laine et du noir animal comme précédemment.

Sur la teinture en noir de chrome.

1. Aperçu historique.

Le noir de chrome ou plutôt la découverte de la propriété dont jouit le chromate acide (rouge) de potasse, de rendre plus foncées et plus ou moins solides diverses couleurs, a été découverte en 1832 par M. Th. Leykauf, de Nuremberg. Ce chimiste obtint alors par la réaction de la dissolution de ce sel sur un extrait de campêche des étoffes teintes en noir et des nuances différentes de brun et de brun jaune, avec le cachou, les extraits de knopperrn ou

excroissances du chêne, d'écorce de chêne ou la décoction de noix de galle, et enfin avec l'extrait des bois de Sainte-Marthe ou de Fernambouc, de beaux violets foncés. Il trouva de plus que l'action avantageuse de ce sel ne se manifestait principalement qu'avec les extraits et non pas avec les infusions ou décoctions récente de campêche, d'écorce de chêne, de noix de galle, de knoppern, c'est-à-dire avec ces infusions ou décoctions évaporées jusqu'à siccité, ou bien dans celles qu'on a abandonnées longtemps à elles-mêmes et sur lesquelles l'oxygène de l'air a exercé plus ou moins son action.

Dans l'année 1838, il a paru à Paris une brochure de M. F. Lacarrière, intitulée : Découverte nouvelle et importante en teinture, pour teindre en noir sans composés de fer, etc. : mais cette brochure est incomplète dans ses descriptions et renferme les plus inconcevables erreurs. En 1839, M. K. Kœber, qui a pris en Allemagne une patente pour l'emploi du chromate de potasse en teinture (voyez son Mémoire dans le *Technologiste*, t. II, page 154), n'en a fait d'application qu'à la laine : enfin, M. Runge en 1842 a fait connaître, dans sa chimie appliquée à la teinture, les essais qu'il a tentés sur l'action du chromate de potasse sur différentes matières colorantes végétales, essais dont beaucoup n'ont pas fourni de résultats aussi avantageux qu'on était en droit d'en attendre, parce que les décoctions des matières végétales n'ont pas été réduites à la forme d'extrait mais employées à l'état récent.

Comme le terme que l'inventeur avait assigné au secret de sa découverte est expiré à la fin de 1842, et qu'elle peut recevoir de nombreuses applications dans les établissements de teinture et d'impression, et de plus qu'elle paraît depuis quelques années s'être répandue dans un assez grand nombre d'ateliers, il s'est décidé à la publier, à la réserve d'une recette pour noir sur laine par le chromate de potasse, qu'il ne fera connaître que plus tard.

En ce qui touche l'histoire de cette découverte, nous ajouterons encore que le brun au cachou et le chromate de potasse ont dû être certainement découverts par hasard par les imprimeurs sur étoffes lorsqu'ils imprimaient du brun cachou combiné à un vert solide avec un mélange d'indigo réduit et d'acétate de plomb et passant d'abord dans un lait de chaux (pour oxider et fixer l'indigo), puis dans un bain de chromate

acide de potasse (afin de produire un jaune de chrome), au moyen de quoi le brun cachou devenait plus foncé et plus solide. Mais la propriété du chromate acide de potasse de brunir la matière colorante du campêche et de la fixer, propriété dont la découverte aurait pu de même être due au hasard, était cependant, à l'époque où M. Leykauf a fait connaître son procédé, entièrement inconnue, et même beaucoup de personnes n'ont pas réussi, quoique mises en possession du procédé, circonstance qui se présente souvent pour tout ce qui est nouveau entre les mains de beaucoup de praticiens.

2. Avantages que présente le noir de chrome.

Les avantages que présente le noir de chrome sur tous les autres noirs sont les suivants :

1° Son exécution est rapide. La couleur se manifeste presque instantanément, tandis qu'avec les noirs obtenus avec les sels de protoxides de fer, il faut travailler et éventer à plusieurs reprises.

2° Le noir résiste très-bien à la lumière, surtout lorsque le chromate de potasse n'a pas été employé en trop grande quantité et que le bain n'est pas trop chaud quand on y passe les étoffes. Quand le chromate de potasse est en excès ou que le bain a été porté à une trop haute température, la couleur est moins solide et vire au brun.

3° Il est aisé de l'appliquer à froid (sur le coton et sur le lin) ou bien à une température modérée (sur la laine et la soie).

4° Il n'exige pas de dégorçages soignés ; bien plus, les étoffes légères, telles par exemple que les mérinos, n'ont pas besoin, après la teinture, de dégorçage lorsque le bain a été monté suivant des proportions convenables, c'est-à-dire lorsqu'il n'est pas trop concentré.

5° Il est économique, car quoique le chromate de potasse soit d'un prix infiniment plus élevé que les sels de fer, il y a avantage pour le premier en ce qu'il n'en faut que le $\frac{1}{6}$ ou le $\frac{1}{8}$ des derniers, surtout lorsqu'on met l'acide chromique en liberté par une addition d'acide sulfurique.

6° Ce noir est plus doux pour les étoffes à teindre et ne les attaque pas, ce qui lui donne un très-grand avantage sur ceux aux sels de fer, surtout les sulfates, car l'acide chromique détériore beaucoup moins les fibres que

l'acide sulfurique, et l'oxide de chrome est beaucoup moins nuisible que celui de fer.

7° La liqueur colorante (bain de campêche ou d'extrait de campêche), et celui de chromate de potasse peuvent être préparés à l'avance et toujours en provision, ce qui est important surtout dans les petits établissements; seulement il faut avoir soin de ne pas conserver le bain de chromate dans des vases de bois, ou si ces vases sont en bois de les enduire d'un mélange de cire et de colophane.

3. Manipulations générales.

Le noir de chrome résulte de l'abandon que l'acide chromique fait de son oxygène à la matière colorante du bois de campêche (1). Cet acide, par suite de cet abandon, se trouve ramené à l'état d'oxide de chrome qui se fixe sur les tissus avec une couleur brune et contribue à la formation de la coloration en noir.

La manière dont l'acide chromique se comporte dans cette réaction démontre qu'il faut bien se garder de l'employer en trop grande quantité (2), car alors il oxiderait trop la matière colorante, et par conséquent la détruirait, ou bien il se déposerait sur l'étoffe une trop grande quantité d'oxide brun qui ferait virer le noir à la couleur brune.

Elle fait voir aussi que le chromate rouge doit être plus actif que le jaune, puisque le premier renferme 68,78, et le second seulement 52,42 d'acide chromique, et que le rouge, aussi bien que le jaune, doivent agir plus vivement lorsqu'on met en liberté l'acide chromique uni à la potasse au moyen d'un acide puissant, opération pour laquelle il faut pour 100 parties de chromate, environ 32 parties d'acide sulfurique pour le chromate rouge et 49 pour le chromate jaune.

La production du noir s'obtient par l'un des moyens ci-après décrits :

1° On commence par teindre avec un extrait de campêche ou une décoction de ce bois (avec ou sans alun ou autre

(1) On sait qu'on obtient aussi du noir lorsqu'on passe une étoffe teinte au campêche par un bain de chlore ou un lait de chaux, mais ce noir n'a pas de solidité.

(2) C'est en ce point qu'ont échoué tous les teinturiers qui n'ont pas réussi dans le noir de chrome, et pourquoi quelques-uns, qui ont obtenu, avec le chromate jaune qui est bien moins actif, un bon résultat, n'en ont eu qu'un mauvais avec le rouge, principalement sur coton.

mordant), et on passe aussitôt dans un bain faible de chromate de potasse;

2° On mordance avec du chromate rouge de potasse et on teint avec le campêche ou un extrait de ce bois;

3° On combine l'ancien mode de teinture en noir avec le nouveau, c'est-à-dire, 1° qu'on passe d'abord par un bois de sumac, de noix de galle, de cachou, de racine de nénufar ou autre corps contenant du tannin, puis par un bain de chromate de potasse, et enfin un bain de campêche; 2° d'abord dans un mordant de sulfate de fer ou autre mordant ferrique, puis un bain de chromate rouge de potasse, et enfin on teint dans un bain de campêche.

4. Observations particulières.

Sur soie. Il est facile de produire sur soie un noir de chrome très-solide et qui, par des dégradations de teintes, ne perd pas de sa solidité. On s'en sert plus particulièrement pour reteindre les pièces de vêtements de soie qui ont été déjà portés, et jusqu'à présent on en a fait rarement usage en fabrique, attendu que sous le rapport des propriétés secondaires que possède cette couleur, on dépend trop de l'habitude et du caprice du consommateur. Ordinairement on prépare un bain d'extrait de campêche de 28 à 32° (1 partie d'extrait pour 30 de soie), et on y passe la soie pendant 12 à 15 minutes, on lave (si le bain était épuisé on pourrait se dispenser de ce lavage), et on passe dans un bain froid ou bien tiède de chromate rouge de potasse (1/50 de la soie) jusqu'à ce que la nuance apparaisse. Une température plus élevée rend la couleur noir jayet. Quand le bain de campêche est épuisé on peut lui ajouter du chromate de potasse sans avoir à craindre une précipitation, puis teindre dans le bain.

Sur laine. La laine se teint tout aussi bien que la soie avec le chrome. Ce noir, qui laisse la laine douce, peut recevoir une teinte de bleu d'indigo; il est solide à l'air, au foulage et au décatissage. On peut procéder ainsi qu'il suit en supposant qu'on agisse sur 100 kilogr. de laine ou de tissu de laine.

On donne un bouillon avec 2 à 8 kilogr. de chromate de potasse et 3 à 4 kilogr. de tartre; on teint avec 30 à 50 kilogr. de campêche ou la quantité proportionnelle d'extrait (1).

(1) On emploie surtout le vitriol bleu à cet usage, principalement lorsque la couleur doit

Ou bien, on donne un bouillon avec 6 kilogr. d'extrait; on passe dans un bain de 1 1/2 kilogr. de chromate rouge de potasse, auquel on ajoute 1/2 kilogr. d'acide sulfurique. On peut aussi additionner l'extrait d'un peu d'acide chlorhydrique.

Ou bien on fait bouillir dans une décoction de campêche aiguisée avec l'acide sulfurique (il faut prendre la quantité suffisante d'acide pour que la laine devienne rouge brun), et on passe par un bain de 2 à 3 kilogr. de chromate de potasse.

Enfin on peut faire bouillir avec 3 kilogr. de chromate de potasse et 1 kilogr. d'hydrochlorate de chaux et teindre dans une décoction de campêche.

Sur coton. On teint plus difficilement sur coton que sur soie et sur laine, et en outre il est plus aisé de manquer cette teinture quand l'acide chromique est en excès; aussi fera-t-on bien, quand on n'usera pas de bains suffisamment faibles ou que l'étoffe ne pourra être manipulée vivement, de se servir du chromate jaune de préférence au chromate rouge.

On teint avec un extrait de campêche et on passe par un bain faible de chromate de potasse; ou bien par un bain de chromate de potasse et d'hydrochlorate de chaux ou un bain de 5 kilogr. d'acétate de plomb, et ensuite un bain de chromate de potasse.

Ou bien on piète avec le sumac, le cachou ou le nénufar, en ajoutant avec avantage un peu d'alun, puis on passe par un bain faible de chromate de potasse et on teint au campêche.

On peut aussi teindre au campêche, mordancer au fer, puis passer au bain de chromate de potasse (2,5 kilogr. pour 100 kilogr. d'étoffe), puis enfin par un bain de campêche, tous ces bains étant chauds, mais non bouillants.

On mordance encore avec un mélange d'hydrochlorate de chaux et de chromate de potasse et on teint au campêche.

Enfin on mordance au vitriol ou autre mordant de fer, on passe par un bain à 2° de chromate de potasse, et on teint au campêche.

être noir bleu, cas dans lequel on emploie pour 100 kilog. de laine 0 kil., 625 de vitriol vert. Pour les étoffes très-fines, on peut faire bouillir 100 kilog. de laine avec 8 kilog. de chromate de potasse et 8 kilog. de tartre pendant 2 heures, puis une heure de plus avec addition de 2 kilog. de vitriol bleu, et enfin après le refroidissement et le repos, jusqu'au lendemain, teindre avec 50 kilog. de campêche.

Le noir de chrome est également très-utile dans l'impression des cotons. On imprime des décoctions épaissies de campêche ou de son extrait, et on passe au bain de chromate de potasse, ou bien on imprime, 16 d'extrait, 1 de nitrate de fer épaissis à la gomme et un peu d'huile, et après avoir fait sécher on passe par le bain de chromate de potasse.

Rapport sur les appareils régulateurs à gas-light, proposés par MM. Mutrel et Pauwels.

Par M. PAYEN, de l'Académie des sciences.

Nous dirons d'abord quelle peut être, en général, l'utilité des appareils destinés à régulariser la pression sous laquelle le gaz s'écoule par les becs d'éclairage.

Il est évident que si l'on parvenait aisément à fixer, en chaque lieu, la pression du gas-light et à la maintenir pendant la durée de l'éclairage, on pourrait, sans peine, fixer aussi les sections de passage de l'air qui alimente la combustion, et les dimensions des cheminées en verre qui correspondent à un maximum de lumière pour une consommation donnée.

On sait que ce maximum n'est obtenu qu'autant que l'excès d'air, utile à une combustion complète, est aussi faible que possible, car alors il se trouve dans la flamme le plus grand nombre de particules charbonneuses, incandescentes et lumineuses pour un volume de gaz consommé.

Mais toutes ces relations sont troublées, dès que la pression varie; c'est ce qui arrive inévitablement deux ou trois fois chaque soir, chez les consommateurs du gaz courant.

En effet, lorsque l'allumage commence, les premiers becs reçoivent le gaz sous une pression maxima que l'on doit modérer en diminuant l'ouverture des robinets; bientôt un grand nombre d'autres becs allumés offrant des issues multipliées et rapidement ouvertes, la pression s'abaisse, et il faut ouvrir davantage les robinets. Des effets inverses ont lieu lorsqu'on commence à éteindre: la pression augmentant à mesure que les issues se ferment, les flammes s'allongent outre mesure, et il faut, parfois à deux reprises, modérer l'écoulement en tournant un peu la clef du robinet principal.

Les inconvénients de ces variations sont faciles à comprendre :

1° Le service est plus assujettissant et difficile; la dépense du gaz est accrue;

2° Malgré tous les soins, des changements plus ou moins brusques dans l'intensité de la lumière ont lieu et fatiguent la vue;

3° Chaque fois que l'on est averti de l'excès de pression par la hauteur des flammes, celles-ci, pendant quelques instants, ne se trouvent plus dans les conditions normales d'un excès d'air; manquant d'oxygène, la combustion est incomplète, les particules charbonneuses précipitées dans la flamme trop abondante sortent de la cheminée en verre, se répandent dans l'air, trop refroidi pour les brûler; une partie même du gaz, avec ses combinaisons sulfurées, échappe à la combustion: de là, l'odeur désagréable, les altérations des peintures, dorures et des étoffes d'ameublement, indépendamment des causes d'insalubrité que doivent occasionner toutes ces substances dans l'air respirable.

Les inconvénients que nous venons de rappeler sont graves, surtout dans les grandes salles d'assemblée, les théâtres, divers lieux publics où les détériorations des tentures et objets de décors se manifestent très-vite sous ces influences.

Le seul moyen que l'on connaisse d'éviter ces fâcheux effets des variations de la pression consiste dans l'emploi des appareils régulateurs. Depuis longtemps on s'est préoccupé de leur donner cette application, mais on a rencontré quelques difficultés dans les moyens d'exécution, outre les obstacles, naturels en quelque sorte, auxquels on doit s'attendre lorsqu'il s'agit d'introduire dans les habitations tout objet nouveau qui exige un emplacement spécial et change la moindre chose aux habitudes.

Les deux régulateurs qui ont été successivement présentés à l'Académie semblent assez simples, précis et peu volumineux, pour lever les obstacles à l'une des améliorations les plus désirables dans l'emploi du gaz courant.

Tous deux, comme ceux qui les ont précédés, se fondent sur l'emploi d'une cloche ou petit gazomètre, dont le soulèvement même, occasionné par la pression qui s'accroît, détermine la fermeture partielle ou totale du tube amenant le gaz; tandis que, par l'effet contraire d'une pression amoindrie, la cloche s'abaisse et fait ouvrir le pas-

sage du gaz. Rien n'est plus facile que de déterminer la pression plus ou moins forte sous laquelle on veut obtenir l'écoulement dans les becs: il suffit de charger la cloche d'un poids tel qu'elle exige cette pression même pour être soulevée.

Les effets précités sont produits, dans le régulateur de M. Mutrel, par un balancier dont le bras le plus court soutient la cloche; le levier le plus long est muni d'un contre-poids mobile, qu'on augmente ou diminue en faisant varier la distance au point d'appui. Le même levier porte une tige verticale attachée à un petit bras de levier qui fait mouvoir l'axe d'une soupape; celle-ci se trouve ainsi largement ouverte lorsque le gazomètre est au bas de sa course: elle se ferme à mesure que la pression du gaz au delà de la limite choisie soulève la cloche.

On peut donc régulariser de cette façon la pression et l'écoulement du gaz.

Le régulateur Mutrel fonctionne dans divers établissements à Rouen, à Paris et aux Batignolles, dans la gare du chemin de fer de Rouen. Dans cette dernière application, il peut régler près de deux cents becs; depuis le mois de février son emploi a non-seulement évité les variations de lumière, mais encore il a procuré une économie notable relativement à la dépense du gaz.

Le régulateur Pauwels offre plus de simplicité dans sa construction; l'effet utile y est produit par un obturateur circulaire suspendu à la cloche. Lorsque la pression du gaz fait élever cette cloche, l'obturateur s'engage plus avant dans un tube conique; il rétrécit alors graduellement le passage du gaz, qu'il peut même intercepter un instant et de façon à fournir un écoulement continu sous une pression constante. Ce régulateur est employé au théâtre de Rouen depuis plus d'un an, nous l'avons essayé avec succès à Paris, dans la salle des Variétés.

On voit que le régulateur Pauwels diffère du précédent par le mode d'occlusion du tube amenant le gaz; il présente encore cette particularité, qu'aucune branche ou appareil extérieur ne s'aperçoit autour de la cloche, et qu'un choc accidentel ou un corps étranger ne peut enrayer son service.

Cette circonstance a d'ailleurs permis d'envelopper entièrement le régulateur dans une cloche en tôle: celle-ci porte un tube de dégagement dont l'extrémité qui s'ouvre à l'extérieur est garnie de petits disques en toile métal-

lique ; de telle sorte que si un abaissement extraordinaire de l'eau dans le réservoir, ou toute autre cause, amenait une fuite, le gaz ne pourrait se répandre dans le lieu habité, mais il s'exhalerait au dehors.

En résumé, l'intérêt qui s'attache à tous les moyens d'assurer les conditions d'économie, de sûreté et de salubrité dans les applications du gaz nous porte à proposer à l'Académie d'adresser des remerciements à M. Pauwels comme à M. Mutrel pour leur utile communication.

Note sur les moyens de découvrir les sophistications des farines et du pain.

1^o Falsification de la farine et du pain de froment par la féculé de pommes de terre.

M. Donny a eu l'heureuse idée d'appliquer à cette recherche l'observation faite par M. Payen, que les grains amy-lacés se gonflent et se distendent considérablement par l'eau de potasse ou de soude. Quand on étend la farine suspecte en couches très-minces sur le porte-objet d'une loupe montée, et qu'on l'arrose avec une dissolution de potasse de 1 et demi à 2 pour 100, les grains de farine de céréales n'éprouvent que peu ou point de changement, tandis que les globules de féculés s'étendent en grandes plaques minces et transparentes ; et avec un peu d'habitude, il est impossible de se méprendre et de ne pas reconnaître immédiatement la fraude. Pour rendre la distinction plus apparente encore, on peut colorer le mélange par quelques gouttes d'eau iodée, après l'avoir séché avec précaution.

Le même procédé est applicable à la recherche de la féculé dans le pain. A cet effet, on verse sur le porte-objet d'une loupe montée deux à trois gouttes de solution de potasse, dans lesquelles on écrase un très-petit fragment de mie de pain, et on ajoute un peu d'eau iodée : en examinant le liquide à la loupe, on aperçoit, quand le pain est falsifié, des grains de féculé fortement distendus et colorés en bleu.

2^o Sophistication des farines de céréales par les farines de riz ou de maïs.

On malaxe la farine suspecte sous un filet d'eau, en recevant le liquide sur un tamis serré. L'eau qui traverse le tamis

laisse déposer l'amidon ; on le recueille, on le lave et on l'examine à la loupe. Dans le cas de sophistication, on découvre aisément les fragments anguleux, à demi translucides, que contiennent toujours les farines de riz et de maïs, et qui résultent de la juxtaposition et de la configuration polyédrique des grains de féculé dans le périsperme corné de ses fruits. Quand on a soin de ne recueillir chaque fois que les portions d'amidon qui se déposent les premières, on peut découvrir la fraude, quelque petite que soit la quantité de farine étrangère ajoutée.

3^o Falsification de la farine et du pain de seigle par la farine de graine de lin.

Procédé Martens. En faisant macérer à froid, pendant quelques heures, la farine falsifiée dans de l'eau, en décantant ensuite la liqueur et en y versant quelques gouttes d'une solution concentrée d'acétate de plomb basique, il se produit un précipité très-abondant de gomme ou de mucilage. Ce procédé a été indiqué par M. Martens, mais avec réserve.

Procédé Donny. En délayant avec de l'eau de potasse à 14 pour 100 sur le porte-objet d'une forte loupe ou d'un microscope, quelque peu de farine de tourteaux de graine de lin, l'auteur a découvert un grand nombre de petits corps très-caractéristiques plus petits que les globules de féculé, d'un aspect vitreux, le plus souvent colorés en rouge, et formant ordinairement des carrés ou des rectangles très-réguliers. Ces petits fragments proviennent encore de l'enveloppe de la graine, et l'auteur a reconnu qu'on peut les retrouver dans de la farine, et même dans du pain de seigle contenant à peine 1 pour 100 de lin. Pour les découvrir, on écrase un très-petit fragment de mie de pain, ou on délaye un peu de farine blutée dans quelques gouttes d'une dissolution de potasse sur le porte-objet de la loupe montée. Il nous a paru que ce procédé ne peut laisser rien à désirer, tant par sa promptitude que par les caractères bien tranchés qu'il fournit.

Autre procédé. Il consiste à laisser tremper pendant deux à trois heures une cinquantaine de grammes de farine sophistiquée dans de l'éther, à décantier ou à filtrer la liqueur et à évaporer à siccité. On traite le résidu de l'évaporation par une solution de nitrate mercureux contenant encore de l'acide nitreux en dissolution, et telle

qu'on l'obtient en dissolvant à froid le mercure dans un excès d'acide nitrique. Par l'action de l'acide nitro-nitrique, l'huile du seigle se prend en une masse solide, d'un beau rouge; on lave avec de l'eau pour enlever le nitrate mercurieux, et on traite le résidu par une petite quantité d'alcool 36° bouillant. On décante l'alcool à chaud, on obtient de l'huile de lin provenant de la farine de lin ajoutée.

Sophistication par la farine de sarrasin.

On peut la découvrir au moyen de la loupe; on agit comme pour les farines de riz et de maïs. On peut cependant facilement les distinguer de ces derniers.

Sophistication des farines de céréales par les farines des plantes légumineuses (féveroles, pois, haricots, fève, lentilles).

On blute la farine suspecte, on en étend une très-petite quantité sur le porte-objet d'une loupe montée, et l'on y ajoute quelques gouttes d'une dissolution de potasse caustique contenant 10 à 12 p. 100 d'alcali. Quand la farine à examiner contient une farine de fruit légumineux, la loupe fait bientôt reconnaître distinctement les débris de l'espèce de cellulose qui est propre à cette famille de végétaux. Ce moyen n'est pas applicable au pain fait avec une semblable farine frelatée.

Ce procédé est général pour toutes les farines de légumineuses; mais l'auteur en décrit un autre pour le cas où la farine de légumineuses qui a servi à la sophistication est celle de féveroles ou de vesces. Ce dernier procédé a l'avan-

tage de permettre de découvrir la présence de ces substances même dans le pain.

Les farines de féverole et de vesce prennent une belle couleur rouge sous l'influence d'un dégagement successif d'acide nitrique et d'ammoniaque, et jusqu'ici aucune autre n'a présenté ce caractère: elles restent toutes incolores ou jaunissent légèrement. Ainsi, dans un mélange où ces farines se trouvent, on obtient par ce moyen des taches rouges, toujours visibles à la loupe, et dont le nombre varie en raison directe de la fraude. Pour bien réussir on enduit le bord intérieur d'une capsule de porcelaine d'une couche de fleur de farine, on verse de l'acide nitrique au fond de la capsule et on la vaporise de manière à exposer la farine à l'action de la vapeur. Quand une partie de la farine est devenue jaune, on remplace l'acide au fond de la capsule par l'ammoniaque, et on abandonne à l'air.

Pour reconnaître les féveroles ou les vesces dans le pain, on doit autant que possible isoler le principe colorant propre à ces légumineuses; à cet effet, on traite le pain par l'eau froide, on jette ensuite la bouillie sur un tamis, et, par le repos, la liqueur passée se sépare en deux couches; la couche supérieure, décantée et évaporée convenablement, doit être épuisée par l'alcool. La dissolution alcoolique évaporée à son tour, laisse sur les bords de la capsule une couche d'une substance extractive qui doit être traitée successivement par la vapeur d'acide nitrique et d'ammoniaque. Si le pain est frelaté, la matière extractive prend parfaitement une très-belle coloration rouge; dans le cas de pureté, cette coloration ne se manifeste jamais.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Perfectionnement dans les appareils mécaniques pour l'apprêt des velours et tissus à poil.

Par M. J. RENSHAW, constructeur.

Les perfectionnements dont il s'agit s'appliquent à l'apprêt de tous les genres de tissus à poil ou veloutés qui exigent du lustre et de l'éclat à la surface, et plus particulièrement aux velours de coton, et consistent principalement en une disposition nouvelle du mécanisme destiné à exécuter ces opérations diverses du cirage, celle dite *pegging* ou lustrage en long, du broissage et du *bossing* ou lustrage en travers avec une seule et même machine d'une manière beaucoup plus égale, plus parfaite et plus rapide qu'on ne peut y parvenir par les procédés ordinaires de l'apprêt à la main.

La fig. 2, pl. 97, est un plan de la machine.

La fig. 3 une section horizontale.

A, A est le bâti de la machine ; B, B l'arbre moteur principal, et C, C les poulies de chasse mobile et folle ; D est un rouleau sur lequel on a enroulé le velours ou autre étoffe veloutée qu'il s'agit d'apprêter ; E une brosse pour enlever tous les bouts de fil libres ou autres matières qui peuvent adhérer à l'envers de l'étoffe ; F un rouleau d'ajustement pour tendre l'étoffe et l'empêcher de tirer pendant les opérations de l'apprêt ; G la table à cirer ; H le châssis au cirage, et I, I les deux rouleaux cirers. La table à *pegger* ou de lustrage en long se voit en J, J, et la barre pour cet objet en K. L est une brosse circulaire pour coucher le poil uniformément suivant une direction longitudinale, et M l'appareil à bossier ou de lustrage en travers composé d'une courroie flexible garnie de lattes en bois, présentant une surface couverte d'émeri ou autre matière convenable et passant transversalement sur l'étoffe ; N est un cylindre gradué propre à indiquer la quantité d'ouvrage qui a été fait ; O un rouleau couvert de rubans de cardes et destiné à faire avancer l'étoffe dans la machine ; P un rouleau à poids pour donner plus d'éclat à la surface de l'étoffe ; Q une brosse pour enlever le duvet ou la poussière à la surface du tissu et R l'ensouple sur la-

quelle on enroule l'étoffe lorsque les opérations de l'apprêt sont terminés.

La machine opère comme on va l'expliquer.

Un mouvement de rotation étant imprimé à l'arbre moteur B, celui-ci communique ce mouvement au moyen de la courroie *a* à l'arbre *b* et par des roues d'engrenage *c, c* au rouleau O qui est couvert de rubans de cardes, afin de saisir fermement l'envers de l'étoffe et de tirer celle-ci et la faire passer à travers la machine, tandis qu'on exécute sur elle toutes les opérations de l'apprêt.

L'étoffe, en traversant ainsi la machine, passe du rouleau antérieur D sur les barres de tension *d*, et de là devant la brosse E qui débarrasse l'envers de tous les bouts coupés de fil et de la poussière ; elle descend ensuite sous une autre barre de tension pour se rendre sur le rouleau ajusteur F à l'une des extrémités duquel est fixée une poulie *e* sur laquelle on a jeté une corde ou courroie de tension *f* portant un poids *f**. Les rubans de carde qui garnissent la périphérie du rouleau F pénétrant par leurs pointes dans l'envers du tissu agissent au moyen du frottement produit par la corde ou courroie *f* comme un organe de tirage sur l'étoffe, la distendent et l'empêchent de se plier et de grimacer.

De là l'étoffe passe entre la table à cirer G et le châssis de cirage H, lequel possède un mouvement alternatif de frottement qu'on lui communique de la manière suivante. L'arbre moteur principal B est pourvu d'une manivelle *g*, laquelle, au moyen d'une bielle à fourchette *i, i* communique, un mouvement alternatif aux leviers *h, h* auxquels est assemblé le châssis H par des tirants *k, k*. De cette manière on imprime un mouvement longitudinal au châssis de cirage H, et en même temps on donne un mouvement transversal au bloc *l* qui porte la cire et glisse librement dans le châssis H au moyen de cordes *m, m* fixées toutes deux au bâti principal de la machine.

Le velours passe ensuite entre les deux rouleaux I, I qui sont recouverts de cire et de là sur la table à *pegger* J. A mesure qu'il s'avance sur cette table le mouvement est imprimé à la barre K qui porte le lisseur *n* en bois, en pierre

ou autre substance convenable, au moyen de leviers *o, o* articulés aux leviers alternatifs *h, h*; le poids et le frottement du lissoir *n* concourent ainsi à donner de l'éclat et du lustre au poil du tissu. Il y a une disposition pour élever et abaisser le lissoir et s'opposer à ce que les reprises soient apparentes. Lorsqu'on veut soulever le lissoir sur la surface de l'étoffe afin de laisser passer le fil métallique qui unit deux pièces de velours l'une à l'autre, on y parvient en manœuvrant la poignée *p* par l'entremise de laquelle la pièce mobile *q*, pourvue à son bord supérieur de mentonnets, se meut dans la direction de la flèche et relève le châssis incliné *r* sur lequel portent les extrémités de la barre de lissoir *K*.

L'étoffe, après le lissage en long, est soumise au travail d'une brosse circulaire *L* qui couche le poil également et longitudinalement, et de là elle passe entre la courroie *M* de bossage ou lustrage en travers, et la table *S, S* qui sert à cet objet. La courroie de bossage *M* marche transversalement sur le tissu par le moyen de l'engrenage *t, t*, et a pour but de donner aux velours le lustrage transversal d'apprêt, après quoi il s'avance sur le cylindre gradué *N*.

Sur l'arbre de ce cylindre est une petite vis sans fin *u* qui conduit une roue dentée *v*, et à chaque révolution du cylindre la roue s'avance d'une dent. Le limbe supérieur de cette roue est pourvu d'une graduation chiffrée et d'un index stationnaire qui montre la longueur d'étoffe qui a traversé la machine.

Enfin, le velours arrive sur le rouleau *O*, entre les coulisses *P* et *x*, passe sur le rouleau-brosse *Q* et de là sur l'ensouple *R*. Le rouleau-brosse *Q* tourne par l'entremise de la courroie *y* et le rouleau *R* est mis en mouvement par la courroie *z*.

1, 1, 1, 1 sont des rouleaux de tension pour maintenir distendu le velours ou autre étoffe à poil pendant les opérations de l'apprêt.

L'inventeur fait remarquer, en terminant, que pour égaliser et améliorer la nuance du poil il mélange des couleurs végétales ou minérales à la cire suivant la nuance que doit avoir le poil après ses apprêts.

Perfectionnements dans la fabrication des tissus à mailles.

Par MM. D. DUNNICLIFF et W. B. DEXTER, fabricants de tulle.

La première partie de cette invention consiste dans un mode de construction et une disposition nouvelle des métiers à la chaîne, et telles que les tissus à mailles puissent être fabriqués en employant trois ou un plus grand nombre de fils pour chaque aiguille. Deux de ces fils servent à former le fond du tissu et les fils additionnels sont employés à faire des dessins qu'on peut produire sous la forme de fils coupés, comme un velours coupé, ou de boucle, comme dans les velours épinglés, ou enfin sous celle de satin. Ces fils additionnels sont manœuvrés indépendamment les uns des autres et des fils qui constituent le fond du tissu, et gouvernés dans leur travail par une jacquarde ou autre appareil propre à produire un façonné.

La construction ordinaire des métiers à la chaîne étant bien connue il est inutile de la décrire ici. Les perfectionnements s'appliquent principalement à la partie de ces métiers qu'on nomme la mécanique ou le mécanisme et consistent en ce qui suit.

Les guides pour les deux séries de fils qui produisent le fond du tissu sont ce qu'on appelle les ressorts-guides; chacun consiste en une bande droite de métal percée d'un trou à son extrémité antérieure et fixée au moyen d'une pièce en saillie sur le milieu de sa longueur à sa barre de guides. Les extrémités antérieures de ces guides changent de position par rapport aux aiguilles avec lesquelles ils travaillent au moyen d'abattants ou de platines verticales contenues dans des peignes au-dessous des guides. Les bouts supérieurs de ces platines s'élèvent entre les extrémités extérieures des guides par l'entremise d'un appareil à la Jacquard, et elles basculent à des intervalles convenables, auxquels celles qui ont été soulevées agissent sur les extrémités extérieures des guides et permettent de shogger, c'est-à-dire pousser latéralement ces extrémités, indépendamment de leurs barres de guide, et par conséquent, de faire dévier leurs autres extrémités qui portent les fils. Les barres de guides éprouvent une succession uniforme de déviations, et la totalité des fils portés par les ressorts-guides agirait également pour buter leurs fils sur les aiguilles, s'il n'y avait obstacle par l'intervention des platines.

Au-dessous des guides il y a une série de leviers-guides dont chacun porte deux fils (nombre de fils additionnels le plus commode selon moi), de façon qu'il y a en tout quatre fils pour chaque aiguille. Les leviers-guides se meuvent sur un axe entre les lames d'un peigne; l'extrémité antérieure de chaque guide porte un petit trou pour recevoir le fil; sa queue présente une large ouverture, dans laquelle est inséré un disque en métal, et pendant que cette queue joue entre les lames du peigne, le disque ne peut pas quitter sa place. A chaque disque métallique on a fixé un fil en métal qui descend, et sur lequel on peut agir au moyen des cartons d'un cylindre de Jacquard. Les fils portés par les leviers-guides sont boutés sur les aiguilles suivant la disposition du dessin au point du travail où l'on est arrivé, et, d'après la manière dont on fait fonctionner ces fils additionnels, on produit des ornements appliqués sur le tissu à mailles, qui auront le caractère du poil d'un velours ou celui d'un satin. Les fils additionnels sont fournis par des bobines distinctes, au lieu d'être enroulés sur une même ensouple, au moyen de quoi chaque fil peut être employé indépendamment de tous les autres.

Lorsqu'on fait des ornements en poil coupé, on applique au métier une série de couteaux (un pour chaque espace entre les aiguilles) au-dessus des aiguilles. Ces couteaux glissent entre les peignes et sont manœuvrés par la jacquarde ou autre appareil analogue. Les couteaux choisis par le lisage descendent entre les aiguilles après que les fils des ressorts-guides ont été boutés sur les aiguilles pour former le fond du tissu, les leviers-guides boutent alors, à leur tour, leurs fils sur les aiguilles en avant des couteaux, et quand ceux-ci se relèvent, ils tranchent les fils et produisent ainsi le poil. Lorsque le poil consiste seulement en boucles, on substitue des lames mousses aux couteaux, et quand on fait des ornements en satin on n'emploie ni les uns ni les autres.

La seconde partie de cette invention consiste dans l'emploi de presses indépendantes pour les aiguilles distinctes d'un métier à mailles, au lieu de la barre de presse ordinaire, ces presses distinctes étant toutes manœuvrées par une jacquarde ou autre mécanisme analogue.

Les presses, lorsqu'elles sont placées dans la position requise pour l'exécution du dessin, sont fixées et fonctionnent comme la barre de presse ordi-

naire, excepté que quelques-unes d'entre elles pressent leurs aiguilles respectives, et d'autres pas, suivant que le mécanisme a ou n'a pas opéré sur elles. Lorsque les presses qui ont été choisies s'abattent sur leurs aiguilles, l'ouvrage sur ces aiguilles est mis dehors, tandis que celui sur les aiguilles qui n'ont pas été pressées ne l'est pas, mais reste jusqu'à ce que les presses agissent sur lui, au moyen de quoi on peut produire une grande variété de dessins.

Appareil à composer et vérifier les dessins de fabrique.

Un fabricant de Paisley, M. Th. Hutchison, a pris depuis peu une patente en Angleterre pour un appareil ingénieux propre à faciliter la composition des dessins applicables dans la fabrication des tissus. Cet appareil, qui est destiné à diminuer matériellement le travail du dessinateur, a pour but spécial de procurer une méthode prompté et simple pour produire une grande variété de dessins rayés, quadrillés, de tartans, sans qu'il soit nécessaire de vérifier leur effet par le dessin manuel et le coloriage.

On sait qu'il est absolument impossible de prévoir à l'avance quel pourra être exactement l'effet de la combinaison d'un certain choix de couleurs, et que pour cet objet il est nécessaire de faire une série de dessins avant de pouvoir arriver au résultat désiré. Les conséquences de ce système sont que pour produire un dessin applicable on est obligé d'en produire un très-grand nombre d'autres qui exigent beaucoup de temps, et qui, en définitive, sont condamnés comme inutiles.

Au moyen de l'appareil de M. Hutchison on n'a plus besoin de dessin quelconque, attendu que les couleurs et leurs proportions sont toutes représentées par de petites bandes ou lames appropriées de verres colorés, que le dessinateur dispose selon son goût ou l'objet qu'il a en vue. Afin d'obtenir tout l'effet des bandes de verre, qui représentent le modèle, on les place sur une des parois verticales d'une boîte portant une série de miroirs ou de réflecteurs qui reproduisent ou augmentent toutes les dimensions du dessin. Cette boîte est de forme rectangulaire et d'une capacité environ de 55 à 60 décimètres cubes. Sur une des parois verticales est percée, dans le haut, une ouverture

rectangulaire pour recevoir les dessins. Le porte-dessin ou composteur consiste tout simplement en un petit cadre de bois léger, dans lequel les bandes de verres colorés sont assemblées et disposées à côté les unes des autres, suivant les largeurs et des quantités qui correspondent au dessin requis, lorsqu'il s'agit de tissus rayés. Ce cadre, en cet état, est placé sur l'ouverture percée sur la paroi de la boîte, et observé à travers une ouverture correspondante dans la paroi opposée, la lumière qui passe à travers les lames de verre permettant très-facilement de voir l'effet exact du mariage des couleurs.

Quand on veut un dessin quadrillé ou pour tartan, on pose une seconde série de bandes ou lames de verre, en travers de la première, et à angle droit avec elle ou autrement.

Une série de coulisseaux portant des miroirs ou réflecteurs est disposée à l'intérieur de la boîte; on les fait marcher en arrière ou en avant pour augmenter ou diminuer l'étendue superficielle du dessin qui est sous les yeux, et ils servent en même temps à donner une idée plus exacte de l'effet du modèle. Le fond du petit châssis qui porte les lames est formé par une plaque de verre dépoli qui tempère la lumière qui se projette sur celle-ci, et donne au dessin un mat qui le rapproche davantage de la matière qui va servir à l'exécuter.

Cette invention, qui consiste, comme on voit, dans une véritable composition typique du dessin, sera probablement utile aux manufacturiers et à tous ceux qui emploient des dessinateurs, parce qu'elle épargnera beaucoup de temps et permettra d'apporter plus de variété et de goût dans les dessins des fabriques.

Appareil pour le séchage du papier sans fin fabriqué à la mécanique.

Par M. H. WOODFULL.

La fabrication du papier a fait un pas immense lorsque H. Didot, par une invention mécanique des plus ingénieuses, a permis au fabricant de produire une feuille d'une longueur illimitée; mais pour que le fabricant puisse recueillir tous les avantages de cet heureux perfectionnement, il restait encore à en introduire un autre, qui consistait à faire sécher dans l'intérieur d'un bâtiment de dimensions

modérées la feuille sans fin de papier aussi rapidement qu'elle était produite par la machine.

On a proposé divers systèmes mécaniques pour opérer ce séchage, mais nul d'entre eux ne paraît avoir encore présenté des résultats complètement satisfaisants. Nous allons en faire connaître un nouveau de l'invention de M. Woodfull, fabricant de papier, et qui semble mieux entendu sous le rapport des dispositions mécaniques, en même temps qu'il permet de sécher une longueur considérable de papier dans une capacité cubique de peu d'étendue, et qu'il s'ajuste avec une grande facilité aux qualités variables du produit qu'on fabrique et qu'on veut faire sécher.

La fig. 4, pl. 97, représente une élévation de ce nouvel appareil à sécher le papier.

La fig. 5 est le plan d'une portion seulement de cet appareil par la ligne *a, b* de la fig. 4; *A, A* est la façade dans laquelle sont établies horizontalement six séries doubles de rouleaux tournants *F* numérotés 1, 2, 3, 4, 5 et 6. Chacune de ces séries consiste en deux rangs verticaux de six rouleaux chacun, où les rouleaux d'un rang disposés les uns au-dessus des autres, alternent avec ceux contigus, c'est-à-dire que chacun des rouleaux d'un rang, est placé vis-à-vis l'espace vide laissé entre ceux du rang contigu de la même série, ce qui permet de porter la feuille de papier alternativement au-dessus et au-dessous des deux rangs de rouleaux dans chaque série.

Entre deux séries consécutives de rouleaux on a interposé un rouleau mobile sur ou sous lequel la feuille de papier est conduite; trois de ces rouleaux *I, I, I* sont placés dans le haut de l'appareil, et les deux autres *I', I'* vers la partie inférieure. Ces rouleaux mobiles s'élèvent et s'abaissent par leur propre poids suivant que le papier s'allonge ou se resserre pendant le séchage, et c'est parce qu'ils s'ajustent d'eux-mêmes à l'état variable du papier qu'on leur a donné le nom de rouleaux d'ajustement ou dansants. Ceux qui sont indiqués par la lettre *I* peuvent monter et descendre dans des coulisses *c, c* pratiquées dans les montants *K*, et ceux désignés par la lettre *I'* sont portés par des leviers à bascule *L, L*, équilibrés par des contre-poids *M, M*.

R, R sont des rouleaux nettoyeurs ou rouleaux à brosses disposés de façon telle que la feuille de papier, au mo-

ment où elle arrive sur les rouleaux d'ajustement I et I' ou les abandonne, soit mise en contact intime avec eux et débarrassée de toutes matières étrangères qui auraient pu s'y attacher pendant sa marche à travers l'appareil sécheur.

L'ensemble des rouleaux F, F et R, R est mis en mouvement par un système d'engrenage établi derrière l'appareil et qu'on n'aperçoit pas dans les figures, et communiquant par des cordes, des courroies et avec des poulies *p, p* fixées sur les extrémités desdits rouleaux, l'appareil d'engrenage et de communication empruntant son mouvement à une machine à vapeur ou à tout autre premier moteur employé dans la fabrication.

H, H est une chambre chaude construite sous la pièce où est logé l'appareil, de séchage et de laquelle s'élève à travers des ouvertures pratiquées à cet effet dans le plancher, un courant d'air chaud qui se répand de lui-même dans toute la cage de la machine de séchage. Cette chambre contient un poêle ou bien reçoit de l'air chaud qui lui est amené par des tuyaux de quelque autre source de chaleur. Le mouvement de rotation des différentes parties du mécanisme contribue d'ailleurs à entretenir un courant continu ascendant d'air chaud, et dans le haut de la pièce il existe des ouvertures percées dans les murs et le toit pour permettre à l'air qui a déjà servi et qui est chargé d'humidité de s'échapper dans l'atmosphère.

B est un appareil d'encollage du modèle ordinaire.

La feuille de papier qui arrive de la machine à fabriquer est d'abord passée sur et sous les deux premiers rangs de rouleaux de la série n° 1, puis sous le premier des rouleaux d'ajustement I; de là elle redescend entre les rouleaux de la série n° 2, en alternant dans les rangs ainsi qu'on l'a expliqué précédemment, et l'opération marche de la sorte jusqu'à ce que la feuille ait ainsi parcouru toutes les séries.

En sortant de l'appareil de séchage, la feuille de papier est immédiatement transportée sous une série de couteaux circulaires marqués *o, o* fig. 6 et 7, qui la divisent suivant sa longueur en pièces de la largeur requise, après quoi elle passe entre les rouleaux satineurs P, P.

On a représenté dans la partie supérieure de la fig. 4, au-dessus de la ligne *y, z*, une modification apportée à la disposition précédente, du moins en ce qui concerne la portion séchante de

Les Technologiste, T. IX. — Octobre 1847.

l'appareil. Dans cette modification, les rouleaux de chaque série ont leur point d'appui sur les extrémités opposées de leviers équilibrés ou à bascule, semblables à ceux marqués L et décrits précédemment, ce qui rend inutiles des rouleaux distincts d'ajustement. On introduit des rouleaux nettoyeurs ou à brosses dans les intervalles de la même manière que dans la disposition précédemment décrite.

— — — — —

Dispositions nouvelles dans les appareils pour la fabrication des cyanures à l'aide de l'air atmosphérique.

Par M. TH. BRAMWELL, chimiste manufacturier.

La fabrication des cyanures au moyen de l'air atmosphérique a consisté jusqu'à présent à faire descendre cet air soit froid, soit porté à une certaine température, soit enfin brûlé dans un long tube construit en briques ou en argile réfractaires qu'on chauffe à un degré aussi élevé qu'il est possible et chargé avec du charbon de bois préalablement plongé dans une lessive de potasse et séché, l'air atmosphérique entrant par une ou par deux ouvertures au plus dans ce tube à décomposition.

A ce procédé, pour lequel j'ai été patenté en 1844 (1), j'ai fait depuis divers perfectionnements qui consistent à faire entrer dans le tube à décomposition l'air chauffé ou brûlé qui s'échappe du fourneau par des ouvertures nombreuses ou plutôt par des fentes étroites percées dans le tube à décomposition.

Il y a deux avantages dans cette disposition : le premier, c'est qu'elle s'oppose à ce que le charbon alcalisé ou le mélange d'alcali ou de charbon, suivant le cas, se fonde en une seule masse, ce à quoi il est très-disposé lorsque l'air ne pénètre dans le tube que par une ou deux ouvertures seulement. En second lieu, lorsque ces ouvertures sont prolongées sur une longueur considérable dans le tube à décomposition, on produit ainsi une colonne beaucoup plus étendue de charbon chauffé que cela n'était possible dans l'ancien procédé. D'ailleurs

(1) Voir description du procédé de l'auteur dans le *Technologiste*, 6^e année, page 295, sous le nom de M. W. Newton.

j'ai remarqué qu'il y avait un très-grand profit à ce que l'air traverse une longue colonne de charbon chauffé à une haute température, lorsque ce charbon était maintenu libre et ouvert afin de permettre à l'air chaud de circuler dans toutes ses parties. Et pour être certain que ces ouvertures ou longues fentes restent béantes, on laisse des ouvreaux dans la maçonnerie extérieure, afin de pouvoir avec une tige de fer ou autre outil pointu nettoyer et débarrasser ces fentes, ces ouvreaux dans la maçonnerie étant fermés avec des bouchons d'argile et ouverts seulement de temps à autre.

Un second perfectionnement consiste à faire monter l'air dans le tube à décomposition au lieu de l'y faire descendre, ainsi qu'on l'a pratiqué jusqu'à présent; au moyen de quoi on peut introduire immédiatement et sans séchage préalable, le charbon humide ou au moment où on vient de le retirer de la solution alcaline. A cet effet, le tube a besoin d'être allongé de quelques décimètres au-dessus de la portion en argile réfractaire où s'opère la décomposition; et alors l'air chaud qui monte, non-seulement sèche complètement le charbon, mais encore le porte graduellement jusqu'à la chaleur rouge avant son entrée dans la partie la plus chauffée du tube, celle où s'opère la décomposition.

Un troisième perfectionnement consiste dans la forme nouvelle donnée au fourneau pour chauffer l'appareil ci-dessus. J'ai observé que le degré le plus élevé de température a lieu dans les fourneaux d'un modèle quelconque lorsque c'est l'acide carbonique et non pas l'oxide de carbone qui est produit par la décomposition. Pour obtenir ce résultat dans le chauffage du tube à décomposition, il faut n'admettre que la quantité d'air qui, avec un tirage vif, suffit pour alimenter la combustion. J'indiquerai même ici quelques chiffres pour les dimensions les plus convenables à donner à l'appareil, dimensions, du reste, qu'on peut faire varier. Le fourneau n'a pas de grille, mais simplement une fente étroite au fond d'environ 5 centimètres de largeur sur 30 à 36 de longueur; cette ouverture suffit pour évacuer les scories et en même temps pour permettre l'entrée de la quantité d'air nécessaire. Cet air ne doit point passer à travers toute la masse du combustible au-dessus, ou même traverser la majeure partie de ce combustible. On y parvient en établissant un carneau qui transporte

au tube à décomposition l'air brûlé après qu'il a traversé 8 à 10 centimètres d'épaisseur de houille, de façon que la combustion se trouve entièrement concentrée dans cette capacité, et en même temps on établit au-dessus du niveau du carneau latéral une chambre qui contient une provision de combustible, et où le coke ou la houille ne deviennent jamais incandescents.

Je vais procéder maintenant à la description des moyens que j'ai mis en usage pour réaliser ces diverses inventions.

Fig. 8, pl. 97, section verticale transverse du fourneau et de l'appareil à décomposition, construit et disposé suivant mes nouvelles idées.

A, tube en fonte qui renferme le charbon de bois humide. L'air chaud du tube à décomposition B, placé au-dessous, le traverse de bas en haut et assèche complètement le charbon avant qu'il entre dans la portion à décomposition du tube, lequel est construit en briques réfractaires avec de nombreux interstices ou petites ouvertures ménagées dans les joints. Une cheminée emporte la portion des produits du fourneau qui ne passe pas dans le tube à décomposition. Au sommet de ce tube A est placée une fermeture hydraulique G qui s'oppose à l'introduction de l'air. On enlève cette fermeture lorsqu'on met une charge dans le tube, ou bien quand il faut y faire descendre une tige de fer, ce qui arrive de temps à autre pour empêcher que les matériaux ne forment de vides dans le tube.

Fig. 8 est une section horizontale de la fig. 9 par la ligne 1, 1.

Fig. 10, une élévation extérieure du tube à décomposition.

Fig. 11, une section verticale par la ligne 2, 2 de la fig. 8 du fourneau chauffeur auquel j'ai donné la préférence, mais qu'on peut remplacer par d'autres constructions.

Ce fourneau, ainsi que je l'ai déjà dit, n'a pas de grille, mais seulement une fente étroite de 5 centimètres de largeur au fond, et 30 à 36 centimètres de longueur suivant les dimensions du fourneau dont on a besoin. L'air, peu de temps après avoir pénétré dans la masse principale du combustible, s'écoule bientôt par un carneau latéral R et après avoir traversé une très-faible épaisseur de ce combustible. Cette disposition donne lieu, avec un bon tirage, à la production d'acide carbonique, et par conséquent à la plus haute température qu'il

soit possible de produire avec le combustible qu'on consomme.

D, fig. 8, est la portion inférieure du tube dans laquelle descendent les produits en quittant la chambre à décomposition B; ces produits s'écoulent par suite des révolutions de la soupape E dans le récipient F, qui renferme de l'eau et d'où on les extrait de temps à autre pour les traiter par les procédés ordinaires.

L'air doit être continuellement aspiré à l'aide d'un appareil convenable, communiquant avec le tuyau G ainsi qu'avec le tuyau H, ceux I et J plongeant respectivement dans l'eau ou dans une solution alcaline, de manière à intercepter tout produit ammoniacal ou volatil qui proviendrait du tube à décomposition. L'eau dans les vases K et L est changée de temps à autre et utilisée suivant la composition.

Les fig. 12, 13 et 14 sont la section verticale et des sections horizontales à deux hauteurs différentes d'un autre appareil dans lequel le tube ne se prolonge pas au delà de la portion qui sert à la décomposition, et où les produits sont reçus dans un four à réverbère où l'on peut les fondre en masse et les traiter à la manière ordinaire pour en séparer les cyanures alcalins de la même manière que lorsqu'on emploie des matières animales, et en extrayant de temps à autre du fourneau; c'est-à-dire qu'au lieu d'employer le fourneau décrit fig. 8, on se sert d'un four à réverbère d'où les produits de la combustion passent dans un carneau autour du tube à décomposition B, une portion entrant par les nombreuses ouvertures qui communiquent avec l'intérieur de ce tube, et l'autre portion dans la cheminée. Une porte M sert à évacuer les cyanures. Le tube est construit comme dans la fig. 8; mais au lieu d'un grand nombre de petites ouvertures, il porte de longues fentes étroites qu'on a ménagées lors de la construction.

Fig. 15, section verticale d'un four à décomposition avec fourneau chauffeur semblable à celui de la fig. 8. Le tube à décomposition est percé aussi de fentes oblongues, ainsi qu'on l'a représenté dans la fig. 16, qui montre l'extérieur de ce tube à décomposition projeté sur un plan et où il y a 7 fentes, mais où ce nombre peut varier.

Fig. 17, 18, 19 et 20, sections horizontales prises par les lignes 1,1, 2,2, 3,3 et 4,4 de la figure 16 afin de mieux faire comprendre la structure du tube. On voit à l'intérieur de la maçonnerie des **ouvrreaux** par lesquels on peut arriver

jusqu'aux fentes pratiquées dans le tube pour les désobstruer à l'aide d'une tige ou d'une pointe en fer. Ces ouvrreaux NN sont bouchés avec des tampons d'argile pendant le travail. Quant aux autres détails, cet appareil est construit comme celui de la fig. 8.

Il y a dans l'appareil, fig. 12, un branchement O qui sert à alimenter le tube A de charbon humecté d'alcali; cette disposition est avantageuse afin de s'opposer à ce que le tirage à travers le tube B soit interrompu lorsqu'on enlève la fermeture hydraulique C.

Les appareils qui viennent d'être décrits sont également propres à mettre les minerais en fusion ou à toute autre opération dans laquelle on a besoin d'une longue colonne incandescente de combustible.

Sur un pendule centrifuge à isochronisme naturel.

Par M. O. PECQUEUR.

Les régulateurs à mouvements alternatifs, tels que le pendule et le balancier circulaire, employés dans l'horlogerie, et qui nécessitent un échappement, sont par ce fait même tout à fait impropres à procurer aux rouages une marche continue et rigoureusement uniforme. Le même but pourrait, au contraire, être atteint par le pendule conique s'il était isochrone.

Ce pendule, comme on sait, n'est isochrone que lorsqu'il décrit constamment le même cône; mais, en pratique, la force motrice et la résistance ne pouvant être rigoureusement constantes, il devient impossible de satisfaire à cette condition sans lui faire subir des modifications qui permettent aux révolutions, grandes ou petites, de s'accomplir dans des temps rigoureusement égaux. C'était là en effet toute la difficulté de la question, et, pour la résoudre, je me suis appuyé sur deux lois fondamentales:

Première loi. — Si un pendule, susceptible de tourner librement autour de la verticale d'un point fixe, avait la propriété de s'allonger et de se raccourcir de telle sorte qu'en lui faisant décrire des cônes plus ou moins obtus, son centre d'oscillation restât constamment dans le plan horizontal, qui comprend le centre d'oscillation du même pendule supposé en repos, alors ces révolutions, grandes ou petites, s'accompliraient dans le même temps, et

ce temps serait exactement celui qu'un pendule ordinaire de même longueur mettrait à exécuter une double oscillation.

Deuxième loi. — La quantité dont le pendule conique doit s'allonger pour que son centre d'oscillation reste à la même hauteur quand l'angle vient à varier par une force quelconque, est exactement proportionnelle à la résultante des deux forces, la gravité et la force centrifuge, résultante qui agit dans la direction même de la tige du pendule.

Rapprochant ces deux lois de la propriété qu'ont les ressorts à boudins de s'allonger proportionnellement à la charge qu'ils supportent, on voit de suite comment il devient possible d'appliquer ces lois à la construction d'un pendule conique isochrone sous tous les angles.

En effet, si au lieu de suspendre la lentille à une verge de longueur fixe, on la suspendait à un ressort dont les allongements seraient proportionnels aux accroissements de la résultante dont il vient d'être parlé, le centre d'oscillation du pendule resterait toujours à la même hauteur et l'isochronisme serait assuré pour tous les angles au sommet des cônes.

Ces principes que chacun peut vérifier par la théorie étant posés, il s'agissait d'en faire l'application,

D'une part, pour que le ressort ait des allongements proportionnels aux accroissements de la résultante, il faut que son allongement sous le poids de la lentille en repos soit égal à la longueur même du pendule. D'une autre, il faut éviter toute espèce de gêne dans les mouvements d'allongement et de raccourcissement qui doivent se produire par suite des variations de longueur du pendule; car le moindre frottement empêcherait la lentille d'arriver à la hauteur que réclame la tension des ressorts.

J'ai vaincu, je crois, ces difficultés pratiques par les dispositions qui se trouvent adaptées dans le modèle que j'ai eu l'honneur de mettre dernièrement sous les yeux de l'Académie des sciences. Ce modèle se compose des pièces suivantes :

1° D'une suspension à la Cardan *aa*, fig. 21, pl. 97;

2° D'une tige rigide *bb*, qui dépasse la lentille d'une quantité suffisante pour permettre au pendule de décrire les plus grands cônes sous l'allongement correspondant des ressorts;

3° D'une lentille sphérique *cc*, au

milieu de laquelle est ménagé un espace *d* vide et cylindrique dans le sens parallèle à la tige. Ce vide est nécessaire pour y loger les bouts inférieurs des ressorts. L'espace cylindrique est limité par un cylindre *ee* vu en coupe fig. 21, et vu en plan fig. 22. Ce cylindre porte en haut un croisillon *f* à travers le moyeu duquel peut glisser librement le deuxième tube *m*. Il se termine en bas par un fond *g, g*.

Le cylindre *ee* et la sphère *cc* laissent entre eux un espace *hh* dans lequel on met le complément du poids que doit avoir la lentille;

4° De quatre ressorts à boudins *i, i, i, i* en fil rond aplati d'acier trempé. On peut employer également pour ces ressorts du fil de cuivre aplati et fortement récurvi;

5° D'un premier tube *j* enveloppant la tige sans la toucher, et qui en s'appuyant sur le double écrou régulateur *k* placé au bas de cette tige, s'élève presque à la hauteur du centre de suspension. Le bout supérieur de ce tube supporte par le milieu une petite traverse *l* vue en plan fig. 23, aux extrémités de laquelle se trouve suspendu l'un des couples de ressorts à boudins;

6° D'un deuxième tube *m, m* qui enveloppe le précédent sans le toucher. La longueur de ce tube *m* est à peu près celle du pendule simple qui ferait deux oscillations pendant que le pendule conique accomplit une révolution entière.

Ce dernier tube est muni à chacune de ses extrémités d'une petite traverse semblable à celle dont il a déjà été parlé : la traverse inférieure *o* est suspendue au premier couple de boudins; la traverse supérieure *n* supporte le deuxième couple de ressorts à la base duquel est suspendue la lentille elle-même par le fond *gg* : cette traverse supérieure *n*, vue en coupe, n'a pas permis de représenter le second couple de ressorts qu'elle supporte.

Par cette combinaison, il est évident que les frottements sont évités, et que les allongements des deux couples de ressorts s'ajoutent entre eux de manière à atteindre le but annoncé.

Il en résulte aussi que les deux tubes, d'une matière plus dilatable que la tige, donnent lieu à une certaine compensation sous le rapport des changements de température; compensation qu'il n'est pas indispensable de rendre parfaite pour des expériences de courte durée, mais qu'au moyen d'une étude convenable on sera toujours maître de perfectionner quand il

s'agira d'appliquer le pendule conique aux horloges. Il me suffira de dire que dans l'appareil exécuté ici sans beaucoup de soins, le retard ou l'avance dû aux variations de la température, est assez faible pour qu'on n'ait point à s'en inquiéter lors des applications ordinaires.

Je me suis d'ailleurs convaincu, par l'expérience, que mon pendule régulateur marchait dans des conditions convenables pour des ouvertures de l'angle au sommet du cône comprises depuis 5° jusqu'à 60° environ, lorsque la puissance motrice varie elle-même en intensité depuis 1 jusqu'à 30 au moins. Enfin, je dois faire observer que le mouvement circulaire du pendule est assuré au moyen d'un petit poids placé à l'extrémité du levier qui transmet l'action motrice au prolongement de la tige au-dessus de la suspension de ce pendule.

Nouvel appareil à élever l'eau des mines.

Nous avons décrit il y a quelques années, dans le *Technologiste* (2^e année, p. 175), un mode particulier d'élévation d'eau dans les mines qu'on doit à M. Adcock, et qui dès son origine avait fait naître dans l'esprit des ingénieurs quelques doutes sur la possibilité d'en faire une application économique. Or on trouve dans un recueil anglais consacré aux mines qu'en juin dernier on a fait aux mines de Llanhiddel, en présence d'un grand nombre de personnes compétentes, l'essai d'un appareil de ce genre qui a donné des résultats assez certains pour faire penser aux témoins de l'expérience qu'on possède un bon appareil de plus pour élever avec avantage les eaux d'une très-grande profondeur.

On sait qu'au lieu de pompes, de tiges, de pistons, de clapets, de tuyaux en fonte d'un grand poids pour élever l'eau des mines sous la forme de masse liquide, M. Adcock met à profit les effets mécaniques produits par un courant d'air, c'est-à-dire se sert d'une pompe, au moyen de laquelle il condense l'air à la manière ordinaire jusqu'à une certaine pression, par exemple d'une atmosphère et un quart à une atmosphère et demie, puis introduit cet air ainsi condensé dans un réservoir ou chambre en fonte, et de là le lance par des tuyaux en zinc au fond de la mine d'où il le fait remonter par

un autre tuyau en entraînant avec lui une certaine quantité d'eau. Il y a donc trois tubes à considérer, assemblés ensemble et ne formant en réalité qu'une seule conduite.

Aux mines de Llanhiddel il y a d'abord le *tuyau de descente* ou celui par lequel l'air du réservoir ou de la chambre descend dans le fond de la mine, le *tuyau d'ascension* par lequel l'air et l'eau qu'il entraîne est remonté à l'ouverture du puits, et le *tuyau de jonction* au fond qui unit les deux autres. Ces tuyaux sont en feuilles de zinc n° 14 (2^{mm}.108), celui de descente a 0^m.40 de diamètre, celui d'ascension 0^m.30, et celui de jonction une forme de cône tronqué de 0^m.40 et 0^m.30 de diamètre à ses bases.

Dans le tuyau d'ascension à 1 mètre environ du fond du tuyau de jonction, il y a une ingénieuse disposition au moyen de laquelle les deux parties dont se compose le premier de ces tuyaux peuvent être séparées sur une longueur d'environ 15 centimètres, de manière à laisser tout autour une fente ou lumière circulaire. Or comme cette lumière se trouve plongée constamment dans l'eau, il en résulte que quand on l'ouvre à l'aide d'une disposition placée à l'entrée du puits, une certaine masse d'eau s'engouffre dans le tube d'ascension où rencontrant le courant d'air, celui-ci la rompt, la divise et la réduit en gouttelettes comme celles de la pluie qui sont emportées avec une extrême rapidité jusqu'au sommet du puits.

Là, cette eau ainsi entraînée se rend dans une chambre en zinc, appelée réservoir, qui entoure le tuyau d'ascension. Dans cette chambre et quelques décimètres au-dessous de l'ouverture de ce dernier, est suspendu un cône en zinc, le sommet en bas et placé aussi exactement que possible dans l'axe du tuyau. L'eau, qui arrive avec une vitesse extrême, frappe ce cône et est aussitôt réfléchi de tous côtés dans une direction perpendiculaire à ses parois pour venir frapper celles en regard du réservoir où sa force de projection se trouvant amortie, elle se reforme en une masse liquide qui coule sur le fond de ce réservoir et est évacuée par un trop-plein à la manière ordinaire, tandis que l'air qui a perdu son ressort par son expansion dans un plus vaste espace, s'écoule au dehors débarrassé de toute l'eau par le sommet ouvert du réservoir.

Le principe de cette invention consiste donc à élever l'eau d'une mine en la réduisant en pluie, qu'on fait mar-

cher en sens contraire de la direction de la gravité.

Les effets observés à la mine de Llanbiddel sont, dit-on, véritablement surprenants, puisqu'on assure que l'appareil élève l'eau à raison de 4,543 à 5,452 litres par minute.

Les détails que nous venons de reproduire sont tout à fait insuffisants pour pouvoir calculer l'effet utile de la machine, la force du moteur et le rapport entre le travail de celui-ci et le travail qu'exécute l'appareil; mais nous croyons néanmoins que ce sujet est digne d'être étudié, et que ce système pourra peut-être rendre d'utiles services à l'industrie minière et métallurgique.

Garde-étincelle nouveau.

En 1833, peu de temps après l'ouverture du chemin de fer de Baltimore et Susquehannah, M. R. L. Stephens suggéra l'idée de coiffer la cheminée des locomotives d'un chapeau de toile métallique pour éviter les accidents que causent les étincelles qui s'en échappent. Ce chapeau, après avoir reçu plusieurs formes, avait pris enfin celle d'un tronc de cône renversé qui entourait la cheminée jusqu'à une certaine distance au-dessous du sommet et qu'on recouvrait d'une calotte hémisphérique de même matière. Cette disposition arrêtait les étincelles qui tombaient dans la cuvette conique formée autour de la cheminée par la portion inférieure de la toile métallique; mais là il s'élevait une nouvelle difficulté. Les étincelles qui s'accumulaient, excitées par le courant d'air que produisait un mouvement rapide, dégénéraient en un feu violent qui détruisait promptement la toile métallique et livrait passage comme avant aux étincelles. Pour remédier à cet inconvénient, il fallait interdire l'accès de l'air, ce qu'on exécuta en fermant la partie inférieure du cône par une feuille de tôle; on réussit ainsi, jusqu'à ce qu'une nouvelle accumulation d'étincelles fût venue remplir cette cuvette et s'enflammer de nouveau sous l'influence du courant d'air. On couvrit ainsi peu à peu le cône jusqu'à ce qu'enfin on ait jugé nécessaire de faire tout le cône renversé lui-même en tôle, avec une porte à la partie inférieure pour extraire de temps en temps les cendres aux stations. Afin d'accroître la capacité de cette cuvette aux étin-

celles, le cône a été même prolongé tout le long de la cheminée jusqu'en bas, et c'est sous cette forme, à quelques modifications près, qu'on l'observe actuellement sur les chemins de fer des États-Unis.

M. J. Milholland, surveillant du matériel du chemin de fer ci-dessus, vient d'apporter un perfectionnement à cette disposition. Ce perfectionnement consiste en un globe perforé en tôle qui couvre le sommet de la cheminée, et qui est entouré à une petite distance par un bouclier en tôle pleine pour éviter l'accès de l'air, avec une ouverture au sommet pour permettre à la fumée de s'échapper. Un tuyau qui part du fond du globe perforé conduit les étincelles dans une boîte en fer imperméable à l'air et d'une capacité suffisante pour contenir toutes les étincelles arrêtées pendant le voyage ordinaire de la machine. Une grande et puissante locomotive, appelée le William H. Watson, construite récemment sur les dessins de M. Milholland, est pourvue de ce garde-étincelle, qui a, dit-on, très-bien rempli son but.

Rapport fait à l'Académie de l'Industrie sur une vis d'Archimède à air comprimé et à détente d'air de l'invention de M. J.-A. LETELLIER.

La vis dite d'Archimède est, parmi le petit nombre de machines qui nous ont été léguées par les anciens, une des plus ingénieuses et une de celles qui ont reçu les plus fréquentes applications. Cette vis est décrite par Vitruve, qui a donné les procédés de sa construction à cette époque et les usages auxquels on l'appliquait. On en attribue généralement l'invention au célèbre géomètre dont elle porte le nom, et qui vivait 250 ans avant l'ère chrétienne, quoiqu'il paraisse certain que longtemps avant cet illustre savant les Egyptiens en avaient fait usage pour dessécher les parties basses du terrain que les eaux du Nil venaient couvrir, et qui, après la rentrée de ce fleuve dans son lit, ne trouvaient plus d'écoulement.

La vis d'Archimède était déjà arrivée il y a vingt siècles à peu près au degré de perfection où nous la voyons encore aujourd'hui; et, quoique tout le monde connaisse cette machine et la manière dont elle fonctionne, nous croyons cependant devoir rappeler en

peu de mots les principaux caractères qu'elle présente.

On peut se former une idée assez exacte de la vis d'Archimède en supposant qu'on a roulé en spirale un tuyau sur la surface d'un cylindre. Si on place l'extrémité de ce cylindre dans un réservoir rempli d'eau, et qu'on incline son axe sur l'horizon, il est évident que l'eau entrera dans les spires inférieures du tuyau qui plongent dans le liquide, et s'y mettra en équilibre statique, c'est-à-dire qu'en entrant dans ces spires, elle y montera au même niveau que l'eau dans le réservoir et sur un même plan horizontal. Imaginons maintenant qu'on fasse tourner le cylindre et le tuyau qui l'entoure de gauche à droite, si ce tuyau rampe sur le cylindre de droite à gauche, alors l'équilibre sera rompu, et l'eau qui se trouvait dans les spires inférieures, en suivant le plan incliné que celles-ci lui présentent, et en reprenant presque toujours son horizontalité, se trouvera élevée, à chaque tour, de toute la hauteur d'une spire au-dessus de son niveau. Après un certain nombre de tours, cette eau aura donc monté d'une hauteur correspondante au nombre de spires, et si, à cette hauteur, on lui présente une ouverture d'évacuation, elle se déversera dans un réservoir supérieur.

Pour faire une machine usuelle de la vis d'Archimède, voici comment on l'a établie jusqu'à ce jour :

L'appareil se compose d'un cylindre creux ou enveloppe, à laquelle on donne le nom de *canon*, formé de douves jointives et clouées solidement sur des cercles en bois; à l'intérieur ce canon est jablé avec soin en spirale; c'est-à-dire qu'on a tracé sur sa surface concave une rainure hélicoïde d'un pas déterminé. La seconde pièce de la vis est un cylindre plein central, auquel on donne le nom de *noyau*, et qui est jablé de même d'une rainure hélicoïde correspondante à la première. C'est entre ces rainures, courant ainsi en spirales concentriques et inclinées plus ou moins sur l'axe, qu'on dispose les planchettes rampantes ou *marches* qui constituent la vis; en un mot, c'est un filet de vis qui rampe entre deux cylindres.

L'inclinaison des filets ou marches a été très-variable; on l'a faite depuis 45° jusqu'à 78°; mais en général, à Paris et dans la plupart des ateliers de construction, cette inclinaison est de 60° environ sur l'axe du noyau.

Une autre règle assez générale de

construction est de donner au diamètre intérieur du cylindre le douzième de sa longueur; ainsi pour une vis de 5 mètres, on donne 0^m,40 de diamètre intérieur. Mais cette règle n'est pas toujours observée, et on voit des vis d'une longueur peu différente qui ont depuis 0^m,32 jusqu'à 0^m,65 de diamètre.

Quant au diamètre du noyau, c'est toujours une fraction de celui de l'enveloppe extérieure, fraction qui peut varier de 30 à 40 pour 100, mais qu'on fait assez généralement du tiers.

Pour plus de légèreté, ce noyau est également construit en douves jointives serrées par des frettes en fer; par le haut il se prolonge et se termine par un carré qui reçoit la manivelle, à laquelle on applique la force motrice, et par le bas il porte un pivot, qui roule dans une crapaudine. La vis, avec tous ses organes et ses collets, est entourée par un bâti ou châssis en bois qui sert à la supporter, à la préserver des chocs ou à la manœuvrer plus facilement quand il s'agit de la déplacer, ou à retenir son axe de figure immobile pendant le travail.

La vis d'Archimède est, suivant les théoriciens et beaucoup d'ingénieurs, une bonne machine hydraulique. En effet, disent-ils, l'eau entre dans le canal hélicoïde sans choc et en sort sans vitesse, et par conséquent il ne doit pas y avoir de force vive perdue. Ensuite elle présente deux autres avantages; c'est qu'elle occupe peu de place, et que sa construction est facile et peu dispendieuse. Mais à côté de ces avantages, il y a des inconvénients qui en limitent l'emploi; et plusieurs défauts, auxquels on n'avait pu remédier jusqu'à ce jour, occasionnent des déperditions de force qui rendent l'effet utile pratique assez inférieur à celui théorique.

D'abord la vis d'Archimède ne peut élever l'eau à sa propre hauteur, et pour fonctionner, elle a besoin d'être inclinée sur un angle de 30° à 45°; et l'on voit en conséquence que l'élévation de l'eau se trouve ainsi réduite dans le rapport du sinus de cet angle d'inclinaison au rayon.

En second lieu, une partie de la force est dissipée par l'inertie même du système qu'il faut constamment faire tourner avec la masse d'eau qu'il renferme.

Les frottements qui ont lieu aux collets et à la crapaudine, sous une inclinaison aussi considérable, détruisent encore une portion notable de cette force.

La vis ne peut être mise en mouvement rapide de rotation sans voir diminuer le rapport de son effet utile au travail du moteur. En effet, la vis paraît, dans ce cas, imprimer à l'eau du réservoir un mouvement de rotation, de dépression ou de projection, qui non-seulement consomme une portion de la force, mais en outre diminue celle fluente ou que peut puiser l'orifice inférieur.

Enfin, indépendamment de ces circonstances, la vis doit dégorger au-dessus d'un réservoir, c'est-à-dire que l'eau, pour décharger la vis, a besoin de tomber dans un canal ou dans une bêche, ce qui occasionne encore une perte de hauteur ou diminue l'effet utile.

Ces défauts, dans un organe mécanique aussi fréquemment appliqué que la vis d'Archimède, ont attiré depuis longtemps l'attention des géomètres et des constructeurs; et, si on voulait feuilleter les recueils périodiques ou les ouvrages de mécanique, il ne serait pas difficile de trouver un grand nombre de prétendus perfectionnements apportés à cet appareil. Mais nous ne croyons pas qu'il y ait de l'utilité à rappeler ici ces inventions, qui n'ont jamais été adoptées dans la pratique, probablement à cause de leur inefficacité ou de leur peu d'importance, et nous nous contenterons de dire que le seul progrès que cette partie de la mécanique ait peut-être fait depuis quelque temps a consisté dans un tracé plus habile des épures de cet appareil, dans la détermination plus exacte des dimensions du noyau, du canon, de l'inclinaison de la génératrice des marches ou de l'hélice sur l'axe, etc., et dans les applications nouvelles qui ont été proposées de cet appareil comme machine soufflante ou comme organe moteur pour les navires.

C'est dans ces circonstances que M. J.-A. Letellier, a réclamé votre assistance pour constater une amélioration importante qu'il dit avoir apportée à la vis d'Archimède, et dont il nous reste maintenant à vous entretenir.

On trouve dans les ouvrages de mécanique que, quand l'orifice inférieur du canon de la vis ordinaire ne plonge pas entièrement dans le réservoir, l'air entre dans la vis à certaines périodes de sa révolution, et interrompt la colonne ascendante, en sorte que l'eau et l'air sortent ensemble par l'orifice supérieur. Ce fait est exact et facile à constater.

On assure aussi que, dans la construction de cet appareil, il faut établir les douves du cylindre-enveloppe assez jointives pour que l'eau ne puisse pas passer au travers, tout en permettant cependant à l'air de s'introduire à l'intérieur par les fentes ou fissures. Cet air intérieur, dit-on, facilite beaucoup le fonctionnement de la machine, à cause de la raréfaction qui ne manquerait pas de s'opérer dans les portions d'air contenues dans les spires, et qui amènerait infailliblement des rentrées brusques d'air qui traverseraient toutes les spires remplies d'eau. C'est, assure-t-on, un fait d'expérience que l'air qui s'introduit ainsi à l'intérieur facilite l'action du moteur.

Navier, dans le résumé de ses *Leçons sur les machines*, paraît partager cette opinion; il croit que l'air qui s'introduit avec l'eau par l'orifice, lorsque l'extrémité inférieure de la vis n'est pas plongée entièrement dans le réservoir inférieur, se comprime d'abord, puis se dilate progressivement en passant de spire en spire, et reprend dans la dernière de celles-ci sa force élastique primitive. Ce mélange d'air, selon lui, présente cet avantage que la force centrifuge n'est pas nécessaire pour que l'eau s'élève en passant de spire en spire; et il ajoute que, quand l'extrémité de la vis est entièrement plongée, il faut que l'eau dans chaque spire ne dépasse pas un certain volume pour que l'air puisse pénétrer par l'extrémité supérieure, et arriver par là dans toutes les spires ou filtrer par les jointures.

Telles sont les notions assez vagues qu'on a possédées jusqu'à présent sur l'opportunité du mélange de l'air et de l'eau dans le travail de la vis d'Archimède. C'est pourtant en partant de ces idées tant soit peu incomplètes que M. Letellier est parvenu à réaliser le perfectionnement certainement le plus important qu'on ait apporté à cet appareil depuis son invention. Expliquons en quelques mots le raisonnement bien simple qui l'a conduit à ce perfectionnement.

Si on rend la prise d'eau d'une vis intermittente, c'est-à-dire si l'orifice inférieur plonge alternativement dans l'eau, puis dans l'air, il est bien évident qu'à chaque tour de la manivelle la machine puisera une gorgée d'air et une gorgée d'eau, et que les gorgées des deux fluides se succéderont alternativement et sans interruption tant qu'on fera tourner l'appareil.

Maintenant, dans la marche ascen-

dante des deux fluides, et à mesure qu'on tournera la vis, si le canal hélicoïde de cet appareil présente dans toute son étendue une même aire de section, il est clair que, sauf quelques petits remous dus à des condensations et raréfactions peu sensibles, les deux fluides parcourront le canal sans augmentation de densité, se déverseront ensuite à l'orifice de sortie, et s'y succéderont par gorgées alternatives dans le même ordre où ils sont entrés.

Mais si, au lieu d'avoir un canal dont l'aire de section soit constante, cette aire se rétrécit de plus en plus à mesure qu'on s'élève, il est aisé de comprendre comment les choses devront se passer. Puisque dans chaque spire on a logé un même volume d'eau et d'air, il est clair que, si la hauteur d'une spire diminue, la circonférence restant la même, la masse d'eau qui s'y trouve emprisonnée s'étalera, c'est-à-dire que l'arc hydrophore augmentera, et que, cette eau étant à peu près incompréhensible, ce sera l'air qui, par suite de son élasticité, cédera l'espace à l'eau en se comprimant et se réduisant à un moindre volume.

Les spires étant distribuées par séries qui vont toujours en diminuant de capacité, on voit donc qu'en passant d'un système de spires au suivant l'air se comprimera de plus en plus; que la force élastique de cet air s'exercera sur les parois intérieures de la vis et sur l'eau qu'elles renferment, et qu'enfin, arrivé près de l'orifice de sortie, l'air condensé, n'ayant plus à surmonter que la pression atmosphérique, se dilatera pour reprendre son volume naturel, et, par suite, élèvera à une hauteur proportionnelle à la pression qu'il aura éprouvée l'eau qui est devant lui; et enfin qu'on pourra faire déverser celle-ci par un tuyau dont on aura surmonté l'orifice de décharge de la vis.

Tel est le principe exact et ingénieux à l'aide duquel M. Letellier est parvenu à augmenter le travail utile de la vis, et à en faire une machine hydraulique qui nous a paru bien plus puissante que la vis ordinaire. C'est une idée féconde qui non-seulement paraît augmenter l'efficacité de cet appareil, mais qui procure en outre deux autres avantages également importants et qu'on peut énoncer ainsi qu'il suit :

1° La vis n'a plus besoin, pour fonctionner avantageusement, de recevoir une inclinaison de 30 à 40°. M. Letellier fait fonctionner la sienne sous un angle de 70 à 75° avec l'horizon, c'est-à-dire qu'avec des vis d'une longueur

donnée la sienne monte l'eau à une plus grande hauteur que la vis ordinaire.

2° La vis devant alternativement prendre des gorgées d'air et d'eau, elle ne plonge que très-peu dans le réservoir inférieur; 14 à 15 centimètres d'eau, en effet, lui suffisent, et par conséquent on gagne encore sur la hauteur à laquelle la charge est portée, c'est-à-dire sur le travail utile, indépendamment de la facilité pour les épuisements.

Il ne s'agit plus, pour constater le mérite de l'invention de M. Letellier, que de comparer le travail de son appareil avec celui de la vis ordinaire d'Archimède, telle qu'elle est employée dans les travaux publics ou particuliers d'épuisements. Pour cela, nous rappellerons quelques données fournies par l'expérience dans ces sortes de travaux, et nous rapporterons ensuite les expériences que la commission a cru devoir faire exécuter sous ses yeux lorsqu'elle a été appelée à examiner le nouvel appareil. Mais, avant d'aller plus loin, nous sommes néanmoins obligé de constater ce fait, savoir : qu'il n'a jamais été entrepris, du moins à notre connaissance, des expériences avec le dynamomètre sur la force nécessaire pour mettre en action la vis d'Archimède, et qu'à cet égard nous sommes forcé, pour établir nos comparaisons, d'avoir recours aux données générales sur le travail des hommes appliqués à faire tourner une manivelle, et de convenir que cette manière de procéder n'a peut-être pas toute la rigueur convenable, mais que, pour le moment, nous n'en connaissons pas d'autre qui puisse permettre d'établir le parallèle que nous nous proposons.

On admet assez généralement qu'un manœuvre agissant sur une manivelle peut exercer un effort équivalent à un poids de 8 kilog. élevé à 0^m,75, ou de 6 kilogramètres élevés à 1 mètre par seconde, et soutient ce travail pendant huit heures; il en résulte que ce manœuvre fera un travail équivalent à 172,800 kilog. élevés à 1 mètre en une journée.

Nous dirons ici que cette évaluation théorique nous paraît un peu élevée, et que dans la pratique il se présente beaucoup de difficultés pour réaliser, au moyen d'une manivelle, une aussi grande quantité de travail; mais enfin nous l'admettons, en faisant toute réserve à cet égard.

Maintenant on trouve dans la mécanique de M. Hachette un tableau du

résultat des expériences que ce savant avait faites conjointement avec les ingénieurs Touroude et Lamandé sur le travail de la vis. Voici les cas les plus favorables consignés dans ces expériences :

Une vis de 5^m,85 de longueur et de 0^m,45 de diamètre, inclinée de 35 degrés, étant tournée à raison de quarante tours par minute par dix-huit hommes, en deux relais de neuf hommes chacun, qui travaillaient deux heures de suite, a élevé 45 mètres cubes d'eau par heure à 3^m,3 de hauteur, ce qui équivaut à 148^m,5 cubes élevés à 1 mètre de hauteur par heure, ou à 1,845 mètres cubes pour dix heures de travail pour dix-huit hommes, ou environ 82^m,5 cubes d'eau élevés à 1 mètre pour le travail journalier d'un homme.

La comparaison du travail de la vis d'Archimède en question fait donc voir que cette vis n'a réalisé que 48 p. 100 environ du travail du moteur, en prenant pour base le travail journalier d'un homme agissant sur une manivelle ; et que, si les hommes eussent travaillé chacun huit heures, ils n'auraient encore élevé que 2.370 mètres cubes d'eau, ou environ 76 p. 100 du travail du moteur.

Avec une autre vis, six hommes travaillant six heures par jour ont élevé 765 litres à 2 mètres, la vis faisant trente-cinq tours par minute. Ainsi on a obtenu 91,800 kilogr. d'eau élevés à 1 mètre en une journée de travail, c'est-à-dire que la vis a réalisé environ 52 p. 100 du travail du moteur.

M. Morin, dans son *Aide-mémoire de mécanique pratique*, évalue le travail d'un homme travaillant avec une vis d'Archimède à élever de l'eau à 100,000 kilogr. élevés à 1 mètre, en travaillant huit heures par jour, c'est-à-dire que la vis réaliserait environ 75 pour 100 du travail du moteur.

Mais nous craignons bien que ces expériences n'aient été faites dans des cas exceptionnels et en mettant une attention soutenue au travail des hommes et de la machine, et que dans la pratique la vis d'Archimède ne réalise qu'un travail fort au-dessous de celui indiqué. Nous n'en donnerons qu'un seul exemple parvenu à notre connaissance.

M. Mongrard, entrepreneur du travail du port du Havre, a reconnu que, dans la pratique des travaux d'épuisement opérés dans cette localité, une vis faisant vingt-cinq tours par minute et manœuvrée par six hommes ne li-

vrait, terme moyen, qu'une toise cube ou 7,404 litres d'eau par heure, élevés à une hauteur de 2^m,66, c'est-à-dire 19,695 litres élevés à 1 mètre, et pour cinq heures de travail 98,475 litres, ou 16,412 litres élevés à 1 mètre pour le travail d'un homme, ce qui indiquerait que la vis ne réaliserait guère que 10 pour 100 du travail du moteur.

Quoi qu'il en soit relativement à des résultats aussi différents les uns des autres, nous savons déjà par l'expérience journalière qu'il n'y a que le baquetage à bras d'hommes et le travail des pompes qui, pour un résultat donné (c'est-à-dire un poids donné d'eau élevé à une hauteur déterminée), coûtent plus cher que la vis d'Archimède ; que toutes les autres machines hydrauliques d'épuisement, telles que les chapelets, les roues à tympan, les roues à godet, les moulins à la hollandaise, etc., font un travail d'un prix moins élevé ; et par conséquent que, dans son état actuel, et malgré les progrès de la mécanique, la vis d'Archimède ne saurait être considérée comme une bonne machine d'épuisement, en dépit des assertions des théoriciens et des ingénieurs, et malgré son apparente simplicité et la facilité de son installation et de son déplacement.

Voyons maintenant quel a été le résultat obtenu dans les expériences que les commissaires ont cru devoir faire exécuter sous leurs yeux avec la vis perfectionnée de M. Letellier.

Ici nous éprouvons, pour l'évaluation du travail de cette machine, la même difficulté que pour la vis d'Archimède ordinaire. La vis à air comprimé sur laquelle nous avons été appelé à faire quelques expériences, quoique construite sur des dimensions propres à en faire une machine usuelle, n'était cependant pas appliquée à un travail de longue durée, ni employée à élever une grande masse d'eau d'un niveau inférieur à un niveau supérieur. Nous n'avons donc pas pu établir tous les termes qui servent au calcul d'un travail marchand, ni lui appliquer, à différentes époques de son service, un dynamomètre qui nous aurait donné la mesure de l'effort moyen qu'il faut exercer pour la mettre en action. Nous avons dû nous contenter de quelques épreuves faites avec soin, mais, il faut bien le reconnaître, insuffisantes pour apprécier convenablement le mérite de l'appareil, épreuves dont nous donnerons néanmoins les détails bruts avec

toutes les conséquences qui en découlent.

La vis que M. Letellier a mise à notre disposition était inclinée de 75° sur le plan de l'horizon; elle avait 1 mètre de hauteur, un canon d'un diamètre de 0^m,70 et un noyau de 0^m,50, elle était surmontée par un tuyau de 1^m,20 au sommet duquel l'eau dégorgeait après avoir été ainsi élevée à 2^m,20 de hauteur. Le nombre des filets ou des spires de la vis était de 22 1/2, et on la faisait facilement marcher au moyen d'un engrenage de roues d'angle à raison de cinquante tours par minute.

Pour tourner la vis et faire simplement monter l'eau dans les spires, il ne fallait pas exercer une force de plus de 1 kilogr. sur la poignée d'une manivelle de 0^m,40 de rayon; mais, pour faire dégorger l'eau au sommet du tuyau d'une manière soutenue, il fallait, ainsi que nous l'avons constaté, exercer un effort moyen de 4 kilogr. et demi sur cette manivelle.

Avec cet effort, la machine donnait 4 1/2 à 5 litres d'eau par tour de manivelle; et une expérience prolongée nous a appris que, terme moyen, on pouvait compter sur 26 litres d'eau élevés à 2^m,20 pour 6 tours de manivelle, ou 4 litres 33 par tour.

Voici maintenant quelles sont les conséquences qui résultent de ces données.

Puisque nous savons que pour manœuvrer la machine il faut exercer un effort moyen de 4,5 kilogrammes sur un bras de manivelle de 0^m,40 de longueur, et que chaque tour s'opère dans une seconde plus 1/5 ou 60/50 de seconde, il en résulte que le travail du moteur pour un tour entier de manivelle doit être égal à

$$\frac{2 \times 4,5 \times 0,80 \times 50}{60} = 6 \text{ kilog.}$$

élevés à 1 mètre en une seconde ou 21,600 en une heure et 108,000 kilogrammètres en cinq heures de travail. Or puisque la machine élève 4 litres 33 d'eau à 2^m,20 de hauteur ou 9 litres 526 à 1 mètre par tour de manivelle, et qu'elle fait 50 tours par minute, elle élève donc 477 litres environ d'eau par minute ou 23,620 litres par heures et 143,100 litres à 1 mètre en cinq heures de travail, ce qui représente environ 133 pour 100 du travail du moteur.

Ainsi on voit que la vis à air comprimé sur laquelle ont porté nos essais, et qui était mue par un seul homme,

est capable de réaliser en cinq heures de travail près de 83 pour 100 du travail qu'on attribue à un manœuvre agissant sur une manivelle pendant huit heures par jour, et que pendant ces cinq heures elle aurait pu produire au delà de 173 pour 100 du travail des hommes appliqué à la vis d'Archimède ordinaire dont il a été parlé précédemment.

Ces résultats ont certainement droit d'étonner les géomètres et les mécaniciens; mais nous avons dit que nous ne les présentons que sous toute réserve; que nous n'avions pas eu affaire à un appareil travaillant à la tâche ou à l'entreprise; qu'il n'a pas été possible d'y appliquer, pendant une marche soutenue et régulière, les instruments qui servent à la mesure des forces; et nous ajouterons qu'il suffirait d'élever l'effort moyen à exercer sur la manivelle à 7 ou 7,15 kilogr. pendant cinq heures pour égaler le travail dépensé au travail produit, résultat déjà très-remarquable, et qui a dû nécessairement nous engager à étudier avec plus de soin cette curieuse invention.

Pour être juste, nous devons dire aussi que pendant nos expériences, par suite d'une perte faite dans l'eau du réservoir inférieur, la vis de M. Letellier ne plongeait pas assez dans l'eau; que l'arc qui entraînait dans le liquide n'était pas même égal à celui qui circulait dans l'air, et que, pour un bon travail, il aurait fallu que le second de ces arcs fût plus considérable que le premier, c'est-à-dire que l'extrémité de la vis roulât plus longtemps dans l'eau qu'en l'air. De cette manière, l'appareil donne un produit plus considérable, sans augmentation sensible dans la dépense de force du moteur.

Une autre vis du même système, qui était en construction lors de la visite des commissaires, et sur laquelle, par conséquent, ils n'ont pu expérimenter, aurait, suivant quelques épreuves faites par M. Letellier, donné des résultats plus extraordinaires encore.

Cette vis a 1 mètre de longueur, 0^m,56 de diamètre extérieur, 0^m,40 de diamètre de noyau, 0^m,08 de largeur de pas, et 0^m,04 d'épaisseur de filet. On y compte 28 tours et demi; on la met en mouvement à raison de 50 tours par minute. Cette vis, avec un effort moyen de 2^k,5 sur la manivelle, a donné 2^k,400 par tour de manivelle à une hauteur de 3^m,20. Or, si le tirage sur la manivelle est de 2,5, il en résulte pour un tour de manivelle que le travail du moteur équivaut à

$$\frac{2 \times 2,5 \times 0,80 \times 50}{60} = 3^{\text{kil.}},333$$

élevés à 1 mètre en une seconde ou 12,000 kilogr. par heure et 60.000 kilogramètres environ pour cinq heures de travail; et si elle a fourni 2 litres 40 à 3^m,20 de hauteur par tour de manivelle ou 115,200 litres à 1 mètre en cinq heures de travail, il en résulterait qu'elle aurait réalisé près de 170 pour 100 du travail du moteur.

Tels sont les résultats bruts qui ont pu être constatés par les membres de la commission et ceux qui sont parvenus à leur connaissance relativement au travail de la vis d'Archimède à air comprimé dont on doit l'invention à M. Letellier. Il ne nous reste plus maintenant qu'à présenter quelques considérations sur les caractères et les nouveaux effets que nous avons cru y remarquer, et dont quelques-uns paraissent tout à fait dignes d'attention.

Une chose curieuse, et que nous avons vérifiée à plusieurs reprises par nous-même, c'est le fait, annoncé déjà plus haut, qu'on peut charger le corps de la vis pour la remplir, c'est-à-dire lui faire exécuter 19 à 20 tours en exerçant seulement sur le bras de la manivelle un effort moyen qui ne dépasse pas 1 kilogr.; mais aussitôt qu'on a parcouru ces tours, et que l'eau commence à monter dans le tube ascendant, alors on éprouve tout à coup une augmentation dans la résistance, qui oblige à porter cet effort à 4 kilogr. et demi. Ce fait nous semble démontrer assez clairement que non-seulement l'eau qui entre ainsi par gorgées interrompues n'exerce aucune pression sur l'eau du réservoir inférieur, mais, de plus, que la compression des gorgées d'air comprimées entre chacune des capacités hydrophores, compression qui a lieu, comme on l'a dit, par la diminution de hauteur de celles-ci, s'opère gratuitement, sans dépense de force de la part du moteur. L'augmentation soudaine dans l'effort qu'il faut appliquer à la machine aussitôt que l'eau commence à arriver dans le tube fait voir qu'il faut dès ce moment surmonter la pression atmosphérique, diminuée de celle que l'air emprisonné a éprouvée en parcourant la vis; et en effet, lorsqu'on abandonne cette vis à elle-même, elle fait deux à trois tours en sens inverse, et s'arrête, quoique chargée encore d'au moins 80 kilogr. d'eau, c'est-à-dire qu'elle se décharge de la seule pression qu'elle éprouve, qui est celle de la colonne d'eau qui la surmonte, et qui

rentre dans la vis, probablement en refoulant successivement tous les arcs hydrophores.

Il est à présumer que c'est à cette compression que l'air éprouve entre chacune des nappes ou gorgées du liquide contenues dans les capacités hydrophores, compression qui s'opère, comme nous venons de le dire, gratuitement et sans dépense de force de la part du moteur, qu'est due l'augmentation de l'effet utile de la machine de M. Letellier. Cet air comprimé, en arrivant dans le tube, n'étant plus emprisonné par les parois solides et liquides qui le comprimaient, fait ressort et se dilate, pour se mettre en équilibre statique avec l'air extérieur, et c'est cet effort, dû à sa détente, qui porte l'eau à une hauteur plus grande que celle où elle arriverait si on employait, pour l'élever, une vis d'Archimède ordinaire.

Une considération importante, qui n'a pas échappé aux commissaires, et qui paraît aussi avoir frappé M. Letellier, dérive nécessairement de l'observation précédente. En effet, pour faire monter l'eau dans les 22 tours 1/2 de la vis, il n'a fallu que 19 à 20 tours de manivelle, avec un effort sur celle-ci de 1 kilogr. environ; tandis que, pour faire monter cette eau à 1^m,20 de plus, on a été obligé de porter cet effort à 4^k,5. Il en résulte qu'il doit y avoir un avantage considérable à déverser l'eau à la simple hauteur de la vis, puisqu'il ne faut que le quart du travail du moteur avec la vis expérimentée, tandis que la hauteur où on la porte ainsi est la moitié de celle totale. Il est donc très-présumable que toutes les fois qu'on n'aura, comme c'est généralement le cas dans les travaux d'épuisement et d'irrigation ordinaires, qu'à élever les eaux à une hauteur modérée, il y aura un extrême avantage à faire la vis de M. Letellier de toute la hauteur à laquelle on veut porter ces eaux, et qu'on aura dans ce cas une machine hydraulique d'une grande puissance, d'une perfection remarquable, et exigeant une dépense de force minime pour fournir des volumes d'eau très-considérables.

Voici encore une autre considération à laquelle donne lieu l'examen que nous avons fait de la vis à air comprimé de M. Letellier.

Dans la vis d'Archimède ordinaire l'eau, avons-nous dit, entre sans choc, ou à très-peu près, dans le canal hélicoïde et en sort sans vitesse. Dans la vis à air comprimé de M. Letellier

l'eau entre de même sans choc, mais elle en sort animée d'une certaine vitesse due à la détente de l'air qui a été comprimé entre les arcs hydrophores successifs; compression et par conséquent vitesse qui, comme nous l'avons dit, n'est pas acquise au moyen d'une dépense de force du moteur, mais qui réagit ensuite utilement pour élever l'eau à une plus grande hauteur sans réaction sensible sur les masses alternatives d'eau et d'air renfermées dans les tours de la vis. L'excédant de travail de la nouvelle vis dépend donc du degré de compression auquel on a porté l'air par la diminution successive de la capacité dans les tours du canal hélicoïde, et il est probable qu'il doit y avoir un rapport simple entre le degré de pression auquel on porte l'air et la hauteur à laquelle on peut élever avantageusement l'eau.

Nous avons encore remarqué qu'animée d'une certaine vitesse de circulation la vis de M. Letellier ne pouvait monter l'eau qu'à une hauteur déterminée. Si on augmente cette vitesse de circulation ou la dépense de force, l'eau est élevée à une plus grande hauteur, et qui paraît être proportionnelle à cette nouvelle vitesse. Or, comme dans ce cas le rapport entre les gorgées successives d'air et d'eau doit rester le même, que seulement elles se succèdent avec plus de rapidité, que cependant elles sont portées à une plus grande hauteur dans le tuyau ascendant, et qu'enfin il semble qu'il n'y ait de changé que la force centrifuge des masses d'eau qui devient plus grande, il en résulte, selon nous, que cette vitesse centrifuge doit influencer sur le degré de pression que les masses d'air emprisonnées éprouvent, et que cette pression doit augmenter avec cette vitesse. Du reste il pourrait bien se faire aussi que la plus grande pression qu'éprouve l'air renfermé entre deux masses d'eau fût aussi due à l'inertie de ces masses, qui n'obéissent pas immédiatement à l'impulsion qui leur est donnée, n'avancent pas à chaque tour d'un chemin aussi étendu sur le plan incliné qu'on leur présente, et par conséquent deviennent plus multipliées sur une hauteur de vis donnée aux dépens des espaces occupés par l'air, qui se trouve de cette manière plus resserré et soumis à une plus forte pression. Ce qui tendrait à nous le faire croire, c'est qu'avec de grandes vitesses il faut, pour faire arriver l'eau dans le déversoir supérieur, un plus grand nombre de tours de vis à l'origine que celui nécessaire à de petites vitesses.

Une autre propriété curieuse de la vis de M. Letellier, que nous croyons ne pas devoir passer sous silence, c'est qu'elle doit constituer à la fois un appareil hydraulique et un appareil de soufflerie; car comme elle puise par le bas alternativement une gorgée d'air avec une gorgée d'eau, elle décharge de même cet air au sommet sous une certaine pression, et cet air emmagasiné dans un réservoir convenable peut être ensuite utilisé en courant continu sans nuire sensiblement au travail hydraulique de la machine.

Quoi qu'il en soit, la vis à air comprimé de M. Letellier ouvre un nouveau champ aux investigations des théoriciens et des praticiens, à cause du principe tout à fait nouveau dans cette partie de la mécanique sur lequel elle est fondée; et quand on voudra en faire des applications dans les travaux et sur une grande échelle on aura à résoudre plusieurs problèmes, pleins d'intérêt, parmi lesquels nous énonçons les suivants.

Quels seront la hauteur, les diamètres, du canon et du noyau, les plus avantageux pour élever économiquement un volume donné d'eau à une hauteur déterminée?

Quel devra être le nombre de tours à donner au canal hélicoïde de la vis pour qu'elle produise un effet maximum?

Dans quel rapport faudra-t-il que les tours de la vis diminuent successivement pour produire le plus grand effet.

Quel devra être le rapport entre les gorgées d'air et d'eau à l'origine et à chaque révolution, ou plutôt quel sera le temps relatif, pendant une révolution, où l'ouverture inférieure ou de prise d'eau de la vis circulera dans l'air et tournera dans l'eau?

Avec quelle vitesse faudra-t-il faire circuler la vis pour obtenir son plus grand effet utile, ou quel sera le rapport entre la pression de l'air, la vitesse de la vis, et la hauteur à laquelle on portera l'eau?

Sous quelle inclinaison la vis donnera-t-elle le travail le plus avantageux.

Et beaucoup d'autres questions que la pratique suggérera, ou que l'analyse fera éclore et sera appelée à résoudre.

Au reste, ces questions sont d'un si grand intérêt et si neuves à la fois, que nous nous proposons d'en suivre le développement successif à mesure qu'on acquerra plus d'expérience sur la structure, le jeu et le produit de la vis à air comprimé, et que M. Letellier

donnera suite à ses études persévérantes sur ce curieux appareil de son invention.

Nous ne pousserons pas plus loin l'examen des avantages mécaniques que nous a présentés la vis à air comprimé et à détente d'air de M. Letellier, et nous bornerons là les considérations théoriques auxquelles une analyse de ce nouvel appareil a pu donner lieu. Nous n'oserions même pas nous livrer, avec l'inventeur, à des calculs qui, du reste, présentent de la probabilité sur les produits énormes que fourniraient les appareils de ce genre si on leur donnait de grandes dimensions et si on leur appliquait les grands moteurs dont l'industrie dispose économiquement aujourd'hui, parce que, dans ce rapport, nous avons voulu avant tout nous renfermer dans les limites des faits qu'il nous a été permis de constater; mais, en terminant, nous devons résumer en peu de mots les opinions des membres qui composaient la commission d'examen, et que nous croyons, en conséquence, devoir formuler comme il suit :

M. Letellier a appliqué à la construction de la vis d'Archimède un principe très-ingénieux et nouveau dans cette partie de la mécanique, qui augmente très-notablement les effets utiles de cet appareil hydraulique.

Sa machine peut élever l'eau à des niveaux bien supérieurs à ceux où l'on peut atteindre avec la vis ordinaire; ou bien, avec une vis moitié moins haute, elle monte une plus grande masse d'eau à une plus grande hauteur que celle-ci; ou enfin, à hauteur égale de vis, elle déverse à un niveau supérieur une quantité de liquide beaucoup plus grande avec une dépense de force bien moindre.

Elle occupe encore moins de place ou d'aire superficielle que cette vis, et elle est d'un montage, d'un déplacement et d'une manœuvre au moins aussi faciles et aussi prompts.

Son prix d'acquisition ne paraît pas devoir être plus élevé à force égale, et elle sera d'une construction aussi facile et d'un entretien encore moins dispendieux.

Elle n'a besoin, pour fonctionner avec avantage, que d'une profondeur d'eau de 14 à 18 centimètres, selon le diamètre des vis.

Les frottements et les résistances passives paraissent y être moindres que dans la vis ordinaire.

Enfin c'est une machine hydraulique présentant une colonne presque verti-

cale d'élévation d'eau, où il n'y a ni soupapes, ni clapets, ni tiroirs, ni robinets.

F. M.

Description de la vis d'Archimède à air comprimé ou trombe hydraulique.

Par M. J.-A. LETELLIER.

La figure 24, pl. 97, représente une section en élévation, suivant l'axe, de l'ensemble de la machine.

A est l'axe en fer fixé, à ses extrémités, par deux écrous *a, a* dans deux plateaux *B, B'* en fonte galvanisée ou autre métal; le pivot de l'axe est posé dans une crapaudine *c* sur un palier *L*, à l'autre bout, sur le plateau *B'*, est une douille *e* qui reçoit l'ajutage du tube *e'* en fonte galvanisée ou cuivre, qui fait le prolongement de l'axe; le bout de ce tube est placé dans une boîte à étoupes *c'*, et serré convenablement pour qu'il puisse tourner sans laisser fuir l'eau. La boîte à étoupes est fixée sur une traverse *b, b*, et dans son presse-étoupes est soudé un tube d'ascension en plomb qu'on pourra redresser verticalement et ployer du côté où on voudra recevoir l'eau; sur le tube *e'* est adaptée une roue d'angle *D* qui est commandée par celle *D'*; celle-ci est calée sur un axe *E* placé dans deux coussinets *h, h* qui sont fixés sur deux traverses *J, J*; cet axe est armé d'une manivelle *F* pour faire mouvoir la machine.

Les plateaux *B, B'* ont à leur circonférence un rebord *d, d, d, d* qui sert à maintenir solidement et cylindriquement l'intérieur du noyau *f, f, f, f* dans lequel ils sont enfoncés jusqu'à fleur du bout et soudés tout autour; leur bord extérieur est chanfreiné pour y mettre assez de soudure; pour une vis de plusieurs mètres de longueur on pourra ajouter plusieurs plateaux dans l'intérieur à la distance convenable pour lui donner assez de solidité. Ces plateaux pourront être à croisillon et à deux rebords en forme de poulie.

f, f, f, f est donc le noyau sur lequel sont soudées les hélices *G, G, G, G*; ce noyau peut être fait en tôle galvanisée ou tout autre métal, d'une épaisseur convenable, selon le diamètre et la longueur que l'on voudra donner à la vis, mais d'une grandeur précise, pour tenir les plateaux assez serrés; le diamètre du noyau n'est point limité, on peut l'augmenter à volonté sans être obligé d'augmenter (en proportion) l'é-

cartement des hélices, ni leur largeur; c'est-à-dire, que l'on peut donner à un noyau de 80 centimètres de diamètre, et plus, le même pas de vis que l'on donne à celui de 40 centimètres; la machine ne deviendra que plus coûteuse par le développement des hélices qu'il faudra employer, mais son plan incliné à 75 degrés pourra être porté à 80 degrés et plus; à cette inclinaison la force motrice nécessaire au mouvement sera diminuée, car plus la vis est redressée moins le volume d'eau qu'elle contiendra opposera de résistance au moteur à cause de son rapprochement de la ligne perpendiculaire.

La feuille de tôle, qu'on emploiera pour former le noyau, devra être coupée juste et d'équerre, de la grandeur convenable pour être soudée bord à bord; on pourra, pour la rendre plus solide, souder, en dedans, une petite bande de tôle, en laissant à chaque bout la place des plateaux.

G. G. G. G', avons nous dit, sont les hélices qu'il faut souder sur le noyau; pour poser le premier tour, on coupera une feuille de tôle ou de zinc, suivant le modèle de la figure 26, et assez longue pour envelopper le bas du noyau contre lequel on la fera tenir un instant afin de pouvoir tracer la place où le premier filet doit être soudé, on coupera ensuite d'autres bandes de la largeur qu'il faut pour tracer les autres filets de la vis (on peut aussi et plus facilement, avant de former le noyau, tracer les filets de vis sur la feuille de métal toute préparée). Le tracé étant fait, on fixera de chaque côté du trait ou seulement au-dessous, avec de la soudure et des rivures au besoin, de petites bandes de tôle, de 5 ou 10 millimètres de largeur, pour former une gorge ou une cannelure dans laquelle on pourra souder solidement les filets.

Après avoir posé ou tracé le deuxième tour de l'hélice (en commençant par le bas) on diminuera successivement à chaque tour, de 1 à 2 millimètres, l'écartement des filets jusqu'à ce qu'il soit réduit à 24 ou 25 millimètres, et on continuera ce pas de vis régulier pendant quinze ou dix-huit tours, après cela on pourra rétrécir de nouveau les derniers pas de vis par un millimètre à chaque tour, pour réduire l'écartement des filets à 20 millimètres, ou à moitié du premier pas de vis, et, étant arrivé au sommet du noyau, on fera passer le dernier tour par-dessus le plateau B', comme on le voit dans la fig. 25, pour qu'il arrive à faire jonction à l'ouverture de la tubulure ϵ , où il faut le sou-

der solidement, ainsi que sur le plateau; on fermera les spires à l'extérieur avec des bandes de tôle de la grandeur convenable pour chaque pas de vis, lesquelles formeront un canal tubulaire hélicoïde qui constituera la construction de cette vis.

La fig. 25 représente le plan ou le dessus du plateau B' avec le dernier tour d'hélice; sur ce plateau il faut tracer deux gorges qui donnent la forme du conduit de jonction où on doit souder les bandes jusqu'à la douille ϵ , ou il faudrait faire venir ce conduit en mourant; on ne devra fixer le plateau B' dans le noyau, ainsi que celui du bas avec l'axe, qu'après que la vis sera en partie faite, ou lorsque le dernier tour d'hélice sera arrivé au sommet du noyau, parce que le point où l'hélice fait jonction avec le bord du noyau, est l'endroit où le demi-cercle p , du conduit sur le plateau, doit être posé et qu'il reste encore un tour d'hélice à faire (moins la distance de p à p'), lequel oblige à allonger le noyau avec une bande de tôle de la largeur de ce pas de vis, ou il faudrait enfoncer le plateau dans le noyau de la profondeur du dernier pas de vis, et couper ensuite le bord du noyau à l'endroit convenable pour avoir la jonction du conduit au canal tubulaire.

Quant aux filets et aux bandes, qu'on ne pourra souder que par bouts, on leur fera un petit biseau à chaque bout pour les croiser l'une sur l'autre de 1 à 1 1/2 millimètre afin de rendre la soudure solide; pour souder aussi les bandes contre les filets, on laissera dépasser l'hélice de 1 millimètre pour y mettre une forte soudure.

H, H', J. J. K, L et b forment l'ensemble du bâti qui supporte le mécanisme.

La ligne O, O marque à peu près la hauteur du niveau d'eau constant qu'il faut établir au pied de la vis, pour qu'elle n'en prenne qu'environ moitié de ce que peut contenir la circonférence du premier pas de vis, car si la vis se trouvait submergée sans pouvoir prendre l'air qui lui faut, l'eau ne monterait pas dans le tube; mais cette base indispensable étant établie, alors l'eau qu'elle prend se trouvant, à l'instant qu'elle cesse d'en prendre, placée sur un plan incliné à 18 degrés au-dessous de l'horizon, descend avec vitesse dans le canal tubulaire en laissant derrière elle un vide que l'air vient remplir immédiatement. Celui-ci, qui se trouve bientôt enfermé par la prise d'eau suivante, commence, après avoir parcouru

quelques tours, à se comprimer de plus en plus et à faire son effet, de manière que la prise d'eau avant, d'arriver au douzième tour, est forcée de s'étendre sur un arc hydrophore de plus d'étendue, de se répandre dans toute la circonférence et de monter dans les pas de vis supérieurs, où elle rencontre peu de résistance jusqu'au tube, et lorsqu'elle a parcouru les quinze ou dix-huit tours réguliers, elle a pris un point d'appui tellement solide qu'elle continue de monter dans le tube à une grande hauteur.

Pour connaître jusqu'à quelle limite on pourra utiliser la puissance énergétique de l'air, on devra porter la réduction du canal tubulaire (en plusieurs reprises) jusqu'au point le plus propice; le canal se trouvant réduit à moitié de sa grandeur primitive, on continuera son pas de vis réduit pendant huit ou dix tours (avec un noyau assez long), puis on rétrécira de nouveau pour le réduire encore une fois de moitié, mais alors ce serait sur la largeur des hélices, pour rassembler le courant d'eau et lui conserver plus d'épaisseur afin qu'il ait moins de frottement; on pourrait faire ce rétrécissement dans la forme d'un cône, par 2 ou 4 millimètres à chaque tour, et lorsque la réduction serait faite, on continuerait encore le pas de vis réduit pendant huit ou dix tours avant de le faire arriver au tube; ensuite on soumettrait la machine aux expériences, et si on reconnaissait que le produit n'est point diminué, on devrait porter la réduction à une troisième fois de moitié, puis à une quatrième fois, s'il est possible, en prolongeant toujours le dernier pas de vis réduit pendant huit ou dix tours et plus.

Ces rétrécissements pourront sembler un peu imaginaires, mais si on considère un instant que l'eau (avec une machine dont le canal est réduit à 26 millimètres) est forcée de se répandre dans toute la circonférence de la vis, on comprendra qu'elle pourra s'allonger ou s'étendre dans beaucoup de pas de vis, lorsqu'elle sera poussée par l'air comprimé à une grande tension.

Pour avoir la certitude que le rétrécissement n'est pas porté trop loin, ou n'altère point l'effet utile de la vis, il suffira de reconnaître si le produit de chaque tour est égal, à peu de chose près, à la prise d'eau du premier pas de vis; avec cette base pour guide on parviendra à fixer le rétrécissement au point le plus convenable.

Lorsque l'on sera fixé sur le rétrécissement, on réduira le diamètre du

tube pour le mettre en rapport avec le canal, dans la proportion voulue.

On peut donner à cette vis un grand diamètre et une grande longueur.

En résumé, on voit, d'après la description précédente, que la construction de cette vis repose sur trois bases principales qui sont :

La première, un noyau d'un grand diamètre;

La deuxième, un pas de vis peu écarté;

La troisième, un rétrécissement du canal tubulaire sur l'écartement et la largeur des hélices.

En sus de ces trois bases il y en a une quatrième qui est un niveau d'eau convenable pour utiliser l'air, afin que l'eau puisse monter dans le tube.

D'après quelques calculs auxquels je me suis livré, relativement aux grandeurs que l'on peut donner à la vis à air comprimé, voici quelles seraient les quantités d'eau qu'elles pourraient fournir par heure, et le prix que coûterait le mètre cube d'eau élevé à 1 mètre.

Une vis de 0^m,70 de diamètre élèvera, à deux mètres, 12 à 14 mètres cubes d'eau par heure, ou, terme moyen, 26 mètres à un mètre; il faudrait, pour la faire mouvoir, employer deux hommes qui se remplaceraient toutes les heures; si ces hommes sont payés à raison de 3 fr. par jour et autant la nuit, ils feront une dépense de 12 fr. par vingt-quatre heures, ou de 0 fr. 50 c. par heure, et le mètre cube d'eau, élevé à un mètre, reviendrait à près de 2 centimes.

Une vis de 0^m,84 de diamètre pourrait fournir de 8 à 9 litres par tour; si elle peut être mue à quarante-cinq tours par minutes, son produit serait d'environ 24 mètres cubes d'eau par heure.

Une vis de 0^m,98 de diamètre donnerait 12 à 14 litres par tour; en faisant quarante tours par minute, elle produirait 30 à 34 mètres cubes d'eau par heure.

Une vis de 1^m,12 de diamètre fournirait 19 à 20 litres par tour; si elle peut être mue à trente-cinq tours par minute, elle produirait au moins 40 mètres cubes par heure.

Une vis de 2^m,24 de diamètre donnerait à chaque tour 166 litres 90/100; si elle peut faire vingt tours par minute elle fournira 200 mètres cubes plus 280 litres par heure.

Système de chauffage de M. Barry.

Dans une des dernières séances de l'Institut royal de Londres, M. Faraday, physicien d'un grand mérite, a cru devoir entrer dans quelques explications étendues sur le nouveau système adopté par M. Barry pour le chauffage de la nouvelle chambre des pairs en Angleterre, système qu'il a eu occasion d'examiner en détail en sa qualité de commissaire délégué par l'autorité pour sa réception, et qu'il considère comme une application ingénieuse des principes de la physique.

« Le plan de M. Barry, dit-il, pour chauffer et ventiler les trois salles ou capacités dont se compose la chambre des pairs, savoir : la chambre royale d'attente, la salle des séances de la chambre et les tribunes publiques, consiste d'abord à produire un courant d'air élevé à une certaine température et à le faire passer sous le plancher imperméable de ces pièces ; ensuite à le faire monter dans un réservoir au sommet du bâtiment, d'où il est déversé et répandu en grande abondance, mais d'une manière imperceptible aux yeux, si ce n'est par la sensation de chaleur qu'on éprouve dans les trois salles ou capacités qui composent la chambre ; en second lieu, à évacuer l'air vicié par la respiration, et à le rejeter avec une grande rapidité dans l'atmosphère.

» Pour arriver à ces résultats, M. Barry a disposé ses appareils, 1° pour chauffer les bâtiments à travers un plancher imperméable, ainsi qu'étaient chauffés les bains romains ; 2° pour établir un système de courant d'air ; 3° pour faire passer par minute 400 mètres cubes d'air qui suivent une marche donnée, et avec une vitesse déterminée.

» Reprenons maintenant une à une chacune de ces dispositions :

» 1° *Mode de chauffage.* Une caisse à vapeur, qui emprunte celle-ci à une chaudière du système de lord Dundonald, est traversée par un certain nombre de tubes à air qui y sont solidement établis et mastiqués : c'est l'air qui passe à travers ces tubes qui charrie la chaleur. Cet appareil, ainsi que son fourneau, est placé sous les tribunes publiques, et le courant d'air chaud passe sous le plancher, imperméable à l'air de ces tribunes, sous celui de la salle des séances, et enfin sous celui de la chambre d'attente. Avec la chaleur qu'il a reçue, l'air a acquis un

certain degré de force motrice dans les portions verticales des passages qu'il parcourait, force qui le fait marcher en avant jusqu'à ce qu'il parvienne à la chambre qui lui sert de réservoir, et qui, comme on l'a dit, est placée au sommet du bâtiment. De là, cet air est déversé en nappe ou courant continu le long des murs ou parois des pièces où il descend incessamment, et où il peut être respiré sans effort et sans prise d'air accessoire par les personnes qui peuplent ces pièces. La diffusion graduelle de cet air s'accomplit au moyen des courants dont il va être question.

» 2° *Système de courants.* Ces courants sont produits en soumettant l'air à des températures inégales. En descendant le long des parois intérieures, des murs de chacune de ces pièces chauffées, cet air se dépouille en partie de sa chaleur, soit par son contact avec ces parois plus froides, soit en passant devant les fenêtres, les portes, etc., ce qui augmente nécessairement la vitesse de sa chute. En tombant au niveau du plancher, où il arrive dans un état vicié et détérioré par suite de la respiration, de la combustion, etc., il se réchauffe en coulant au niveau de ce plancher qui est chauffé, et vient, de tous les points de la salle, affluer au centre, point où il se relève en une colonne qui passe par une ouverture percée dans le plafond de cette pièce, et par lequel il est rejeté dans une cheminée d'appel.

» 3° *Tirage.* C'est par cette cheminée d'appel que l'air vicié est évacué, au moyen d'un tirage opéré par une force motrice particulière. Cette force motrice est empruntée à un jet de vapeur du système de Bell (mais dont le véritable inventeur est Pelletan), et elle fonctionne de telle façon que la vapeur produite sous une pression de 2^{kil.} 300 au-dessus de la pression atmosphérique met en mouvement 217 fois son volume d'air.

» Diverses autres dispositions de détail servent à régler la vitesse de l'air de manière à prévenir toute aération locale ou partielle provenant des autres appartements, et de nature à contrarier sa marche constante. De plus, la caisse de vapeur qui en hiver sert à chauffer sera remplie avec de l'eau d'un puits en été, afin de rafraîchir l'air servant à la ventilation.

» En définitive, ajoute M. Faraday, on peut résumer en peu de mots, ainsi qu'il suit, les avantages qu'on doit attendre de ce système de chauffage et de ventilation :

» 1° Inutilité des ventilations ou prises locales ou partielles d'air froid.

» 2° Absence des inconvénients que présente pour le chauffage régulier, la distribution de la chaleur et la décoration intérieure, l'existence de ces prises d'air.

» 3° Disparition des mouvements de dispersion de la poussière et de la boue qui peuvent se trouver sur le plancher des salles, mouvements qui sont occasionnés par des courants qui rendent l'air impur et insalubre.

» 4° Répartition égale et permanente de température sans avoir à craindre de changements brusques chez celle-ci.

» 5° Enfin, danger moindre des incendies. »

Nous regrettons beaucoup que les journaux anglais, auxquels nous empruntons ce qui précède, ne soient pas entrés dans des détails plus étendus et plus précis sur le système de chauffage et de ventilation de M. Barry, qui, en effet, offre quelques dispositions ingénieuses, mais sur lequel aussi nous aurions peut-être pu alors présenter d'utiles observations qui auraient fait ressortir quelques-uns des défauts qu'il présente, et qu'il sera peut-être difficile de corriger sans renverser en partie le système.

F. M.

Sur un nouveau système d'horloges électrochrones.

M. P. Garnier a soumis à l'appréciation de l'Académie des sciences un nouveau système d'horloges ou appa-

reils chronométriques, qu'il appelle *électrochrones*, dont le principe consiste dans l'emploi d'une horloge-type disposée pour régler et dispenser l'action d'un courant électrique quelconque à un certain nombre d'appareils horaires, participant en commun au même courant électrique, et pourvus des organes mécaniques nécessaires pour obéir à l'action de l'agent qui doit les mettre en mouvement.

L'horloge-type est pourvue d'un rouage accessoire qui a pour objet d'interrompre et de rétablir le circuit électrique dans des périodes de temps régulières et déterminées, mais dont la durée peut varier au besoin. Cet effet est produit par un levier mis en contact avec l'extrémité d'un fil de cuivre dont il est alternativement séparé par le rouage accessoire qui l'éloigne du fil pour rompre le courant, et le fait poser sur ce même fil pour le rétablir.

Ces appareils horaires sont de deux sortes : l'un d'eux est pourvu d'un ressort moteur entraînant un rouage dont le mouvement est réglé par un échappement mis en jeu chaque fois que l'horloge-type livre passage à l'électricité ; l'autre, d'une simplicité remarquable, se compose d'une roue à rochet mise en mouvement par un levier qui est en communication avec l'électro-aimant. Cette roue est portée par un pignon engrenant dans la roue des aiguilles, qui complète ainsi le second système d'appareils horaires dont les fonctions ont lieu, comme on le voit, par l'effet direct de l'action électrique.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES.

Par M. VASSEROT, avocat à la Cour royale de Paris.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

MARQUES DE FABRIQUE. — Vins. — Lieu de fabrication.

Celui qui est propriétaire dans un cru de vignoble a le droit de marquer les vins qu'il y récolte du nom de ce cru, bien que son cellier ou cave vinicole soit situé hors de ce cru, et qu'ainsi les vins n'y soient pas fabriqués. (L. 28 juillet 1821, art. 1.)

La Cardonne est un cru du Bordelais estimé; un M. Fabre de Rieunègre, propriétaire de portion de ce cru, faisait plaider qu'un M. Laloubie, propriétaire de vignes à la Cardonne, mais n'y ayant pas sa fabrication de vins, n'y avait pas sa fabrication de vins, ne pouvait estamper ses produits du nom de la Cardonne; que pour pouvoir estamper des vins du nom d'un certain lieu, il fallait non-seulement avoir des vignes dans ce lieu, mais aussi y avoir une fabrication de vin. On s'appuyait sur l'art. 1 de la loi du 28 juillet 1824.

Voici l'arrêt de la cour :

« LA COUR ; — Sur le premier moyen :

» Attendu, en droit, que les vins doivent être placés dans la classe des produits fabriqués, et que les propriétaires et agriculteurs doivent jouir, pour les vins provenant des lieux récoltes, de la protection que la loi du 28 juillet 1824 accorde aux fabricants d'objets manufacturiers; qu'il suit de là que les propriétaires d'un cru réputé ont seuls, mais aussi qu'ils ont tous le droit de marquer les vaisseaux contenant leur vin par une estampille qui rappelle ce cru;

» Attendu que la cour royale ayant reconnu, en fait, que le défendeur éventuel possède des vignes dans un lieu dit la Cardonne, en a seulement déduit qu'il pouvait estampiller ses vins de ce nom, encore bien que son cellier ou cave vinicole fût situé hors de ce territoire; que l'usage constant et universel est, en effet, de désigner les vins par les noms des crus d'où ils provien-

nent, sans se préoccuper du lieu où est située la cave vinicole; qu'il est impossible d'entendre la loi du 24 juillet 1824 en ce sens, qu'elle aurait proscrit un usage aussi parfaitement fondé en raison, et voulu qu'à l'avenir on fût obligé de substituer, dans le commerce, l'indication du lieu de situation du cellier à celle des vignobles producteurs; que la loi laisse, au contraire, la liberté de rappeler par les indications de l'estampille, soit le lieu de fabrication, soit le nom du fabricant, soit aussi, comme il est d'usage pour les vins, le lieu de production, exigeant seulement dans tous les cas que les indications de l'estampille soient conformes à la vérité;

» Attendu que celle dont il s'agissait dans l'espèce ayant été reconnue vraie, l'arrêt attaqué, loin de violer la loi du 28 juillet 1824 en a fait une juste, saine et intelligente application; — Rejette, etc... »

Du 6 JUIN 1847. — Ch. req. — Prés. M. Lasagni. — Rapp. M. Pataille. — Concl. M. de Boissieux, av. gén. — Pt. M. Saint-Malo.

CANAU. — Entretien. — Autorité judiciaire. — Autorité administrative.

Est-ce à l'autorité administrative ou à l'autorité judiciaire qu'appartient la connaissance des questions relatives à l'entretien des canaux entre l'association et les individus intéressés ?

La cour royale d'Aix, par arrêt du 25 juin 1845, avait décidé que l'autorité judiciaire était compétente pour statuer sur ces sortes de questions.

Le pourvoi dirigé contre cet arrêt a été admis.

10 AOÛT 1847. M. Mestadier, conseiller rapp., M. Roulland, avocat général, M^e Bechard, avocat.

JURIDICTION CRIMINELLE.

COUR ROYALE.

ROBINETS DE GAZ. — CONTREFAÇON.

Une ordonnance de police de 1842 (31 mai) a indiqué d'une manière ex-

presse les conditions auxquelles devraient satisfaire à l'avenir, sous le rapport de la sécurité publique et de la double garantie due aux abonnés et à la compagnie, les robinets servant à la distribution du gaz.

Un grand nombre de mécaniciens se sont occupés de trouver un procédé répondant d'une manière complète au but proposé par l'ordonnance.

Des difficultés fort grandes se sont rencontrées, divers brevets ont été pris, puis des procès en contrefaçon se sont élevés. Le tribunal avait consacré les droits de MM. Parisot, Porret et Blanchard.

Sur l'appel, M^e Étienne Blanc a plaidé pour les plaignants.

MM^{es} Billault, Boinvillers, Marie, Arago, Cusson Sainte-Beuve, Binot de Villers se sont présentés pour les prévenus, et sur les conclusions conformes de M. l'avocat général de Thorigny, la cour a rendu l'arrêt que voici, qui fait connaître d'une manière complète les prétentions respectives des parties.

« LA COUR,

» Considérant que la plainte en contrefaçon de Parisot, Porret et Blanchard a pour but de revendiquer à leur profit la propriété exclusive non d'un nouveau produit industriel, mais de moyens nouveaux et de l'application nouvelle de moyens déjà connus pour l'obtention d'un résultat industriel ; que les résultats par eux obtenus seraient, ainsi qu'il résulte des énonciations de leurs divers brevets d'invention, du résumé de ces énonciations, tel qu'il est présenté dans le rapport de Boquillon, Tonnelier et Montfort, experts, et ainsi qu'ils l'établissent dans les dernières conclusions par eux déposées, d'employer pour la distribution du gaz un appareil unique situé sur la voie publique, en dehors des maisons auxquelles il doit fournir le gaz ; d'abrèger considérablement le service des employés préposés à la distribution du gaz ; de prémunir les abonnés contre les chances d'explosion et de rendre tout abus impossible de la part de l'abonné par une combinaison qui, en lui permettant de ne prendre le gaz que pendant le temps où il en a besoin, l'empêche néanmoins d'en user hors des limites fixées par son abonnement ;

» Que les moyens inventés pour arriver à ces résultats consisteraient principalement, d'après les mêmes documents, dans la substitution d'un robinet unique aux deux robinets autrefois en

usage et encore employés dans quelques appareils ; dans le percement d'une ouverture spéciale à travers la porte du coffre donnant le moyen de faire la manœuvre du robinet sans ouvrir la porte ; dans le système d'arrêt destiné à empêcher la manœuvre du robinet par l'abonné hors les temps fixés par l'abonnement ; dans le cache-entrée empêchant de chausser la clef de ce robinet et de le rouvrir après la fermeture par l'employé de la compagnie ; dans l'emploi d'une serrure à deux trous, le premier destiné uniquement à l'ouverture de la porte, et le second à la manœuvre du cache-entrée ; enfin dans la mise en prise de la pièce servant d'arrêt ou de cache-entrée dans la porte même du coffre, afin de rendre impossible les manœuvres du robinet après sa fermeture ;

» Considérant qu'il y a lieu d'examiner successivement les divers résultats et moyens dont la propriété est revendiquée par les plaignants, afin de reconnaître quels pourraient être leurs droits à l'égard de chacun d'eux ;

» Considérant d'abord, en ce qui concerne les résultats obtenus, que, d'une part, l'idée générale de garantir les abonnés contre les explosions du gaz, et celle d'abrèger le service des employés, ne peuvent, à raison de leur généralité même, faire l'objet d'un brevet d'invention ;

» Que l'emploi d'un appareil unique situé en dehors des maisons, avait eu lieu très-longtemps avant l'obtention des brevets de Porret et Blanchard ;

» Que la séparation du double service de la compagnie et de l'abonné au moyen d'un arrêt destiné à empêcher l'usage du gaz par l'abonné, après l'heure fixée par l'abonnement, avait fait, antérieurement audit brevet des plaignants, l'objet d'un brevet délivré au nom de Besancenot, et tombé en déchéance ;

» Qu'ainsi, et en supposant même que ce résultat pût être considéré comme brevetable, il se trouve aujourd'hui dans le domaine public ;

» Que, dès lors, aucun des résultats obtenus par Porret, Blanchard et Parisot ne peut être considéré comme leur propriété exclusive ;

» En ce qui touche les moyens par eux revendiqués comme leur appartenant en vertu de leurs brevets :

» Considérant d'abord qu'une ordonnance de police, en date du 31 mai 1842, postérieure à la déchéance du brevet Besancenot, et antérieure à tous les brevets de Porret et Blanchard, autres que ceux de 1840, ayant indiqué d'une ma-

nière expresse et conforme aux combinaisons présentées dans le brevet Besancenot, les conditions auxquelles devraient satisfaire à l'avenir, sous le rapport de la sécurité publique et de la double garantie due aux abonnés et à la compagnie, les robinets servant à la distribution du gaz, les divers perfectionnements introduits depuis cette ordonnance dans la confection de ces robinets doivent être en grande partie considérées comme la mise en œuvre par des moyens divers des principes posés par cette ordonnance, et qu'il n'y a lieu dès lors de leur attribuer le caractère d'une découverte brevetable et d'accorder à leurs auteurs les droits qui en résultent qu'autant qu'ils présenteraient un caractère évident de nouveauté et d'invention ;

» Considérant à l'égard de l'emploi d'un robinet unique substitué aux deux robinets autrefois en usage, qu'aucune mention des nombreux brevets pris par les plaignants n'indique qu'ils aient eu l'intention de se faire breveter pour cette substitution ; que dans le procès jugé en 1844, Parizot, Porret et Blanchard se trouvant tous les trois en cause avec Moulin, breveté pour un appareil muni d'un seul robinet, n'ont élevé aucune prétention de revendiquer un droit privatif sur un emploi d'un robinet unique, d'où il suit que dans leur opinion même leur brevet n'avait jamais porté sur ce point ;

» Considérant qu'il en est de même à l'égard du percement dans la porte du coffre d'une ouverture spéciale permettant de faire le service sans ouvrir la porte elle-même ; qu'en effet cette disposition, aujourd'hui abandonnée par Porret et Blanchard dans leurs derniers brevets, ne se trouvent pas dans les brevets par eux pris en 1840, et se rencontrait dans des appareils placés à une époque de beaucoup antérieure, encore existant aujourd'hui, et dans lesquels la porte étant fixée par des vis ne pouvait évidemment s'ouvrir pour le service journalier ;

» Considérant, à l'égard du système d'arrêt appelé par les plaignants arrêt majeur, et décrit dans leurs brevets de 1840, notamment dans le brevet du 15 septembre de ladite année, que l'idée première de cet arrêt et son application se trouvaient dans le brevet de Besancenot du 12 octobre 1838 ; que, dès lors, Porret et Blanchard ne peuvent à cet égard revendiquer de droit privatif que sur le mode employé pour réaliser l'application de cette idée, et non sur l'idée elle-même, ainsi, au surplus,

que cela a été formellement décidé par le jugement du 12 avril 1844, rendu contre Porret et Blanchard, et plusieurs des autres parties aujourd'hui en cause, et confirmé par arrêt de la cour, et ainsi que l'avaient reconnu alors les experts Montfort, Laborde et Thonnellier, dont le rapport constate que si le même but a été atteint, il l'a été d'une manière licite, le moyen mécanique n'étant pas le même ; d'où il suit qu'à cet égard il y aura lieu seulement d'examiner si les moyens d'arrêt incriminés présentent, en effet, avec ceux des plaignants, une analogie d'organes suffisante pour constituer la contrefaçon ;

» Considérant à l'égard des cache-entrée que l'idée de masquer par un organe mécanique appelé cache-entrée l'ouverture destinée à donner passage à une clef de serrure ou de robinet, afin d'en empêcher la manœuvre, était connue et pratiquée de toute antiquité, et par conséquent à une époque de beaucoup antérieure à l'obtention des brevets pris par les plaignants ; que, dès lors, c'étaient seulement la forme et les conditions mécaniques de l'organe et non l'idée elle-même qui pouvaient devenir l'objet du brevet ; que les plaignants eux-mêmes semblent l'avoir reconnu, en signalant dans leur brevet du 31 octobre 1842, comme objet de leur invention en cette partie, non pas le cache-entrée lui-même, mais la manœuvre de ce cache-entrée au moyen d'une serrure à deux tours et en ne signalant pas dans le procès jugé en 1844 l'appareil Nicolle pourvu d'un cache-entrée, à la vérité d'une forme différente, mais remplissant les mêmes fonctions, comme constituant en ce point une contrefaçon à leur préjudice.

» Considérant, à l'égard de l'emploi de la serrure à double tour pour la manœuvre de l'appareil, que, dans leur brevet du 31 octobre 1842, les plaignants ont restreint l'application de cet organe ancien et du domaine public, à la manœuvre de leur cache-entrée, et que cette application ne peut avoir pour effet de leur conférer un droit exclusif à l'emploi de cet organe pour la manœuvre d'une autre partie de l'appareil ;

» Considérant, à l'égard de la mise en prise dans la porte du coffre, après la fermeture du robinet par la compagnie, de la pièce servant d'arrêt, afin d'en rendre la manœuvre impossible par tout autre que par l'employé de la compagnie, porteur de la clef du coffre ;

» Que la première mention faite par les plaignants de cette combinaison mécanique, a eu lieu dans le brevet

pris le 24 mars 1843, et qu'il résulte des documents du procès, et notamment d'un procès-verbal de saisie, du 2 janvier 1843, qu'antérieurement à cette époque, Nicolle et Fimbert avaient fabriqué et livré au commerce des appareils pourvus d'une pièce saillante, adhérente à un cache-entrée, et destinée à être mise en prise après la fermeture de l'appareil par l'agent de la compagnie, dans l'ouverture même de la porte du coffre, de manière à rendre impossible toute manœuvre ultérieure de l'appareil ;

» Considérant qu'ainsi aucun des moyens mécaniques, revendiqués par Porret et Blanchard, ne peut être considéré comme constatant à leur profit une propriété exclusive, et tant qu'idée principale, mise pour la première fois en pratique ;

» Que cette propriété exclusive ne pourrait leur appartenir qu'en raison des parties et des combinaisons spéciales pour lesquelles ils se seraient fait breveter, et qu'il y a lieu seulement d'examiner si les organes mécaniques, argués de contrefaçon dans les divers appareils saisis, présentent, en effet, avec ceux pour lesquels Porret et Blanchard se sont fait breveter, des ressemblances de forme et de combinaison suffisantes pour constituer véritablement, sous ce rapport, une contrefaçon ;

» Considérant, à cet égard, en ce qui touche les appareils fabriqués par Auguste Lacarrière et par Nicolle et Fimbert, que tous ces appareils se composent de deux robinets, dont l'un pour la compagnie, l'autre pour l'abonné, à la différence des appareils Parizot, Porret et Blanchard, où le service se fait par un seul robinet ;

» Que, dans un de ces appareils où il existe un cache-entrée, il est ramené sur le canillon du robinet de l'abonné, de manière à en masquer l'ouverture par une tringle ou bielle qui le relie avec le canillon du robinet de la compagnie, et qui se manœuvre avec ce canillon, tandis que dans les appareils des plaignants le cache-entrée est, ou manœuvré par la serrure même de la porte, ou ramené après l'ouverture de la porte sur le canillon du robinet unique par la manœuvre de l'arrêt majeur auquel il est attaché ;

» Que la partie saillante ajoutée dans quelques-uns de ces appareils au cache-entrée, et destinée à être mise en prise dans la porte, ne présente aucune analogie avec l'organe spécifié dans le brevet de Porret et Blanchard du 20

septembre 1842, et qui, au surplus, n'existe point en fait dans les appareils fabriqués à cette époque par lesdits Porret et Blanchard ;

» Que, d'ailleurs, les plaignants, ainsi qu'il a été dit, n'ont point argué de contrefaçon à l'époque du procès de 1844, divers appareils munis de cet organe, et qui, après avoir été saisis à la requête d'un autre fabricant d'appareils à gaz, ont été produits au procès et rendus à Lacarrière et Nicolle, sans opposition de la part de Porret et Blanchard, ce qui établit qu'à cette époque eux-mêmes n'avaient pas considéré l'emploi de cet organe comme une contrefaçon ;

» Qu'en fait, si dans leurs brevets des 25 avril, 3 novembre 1843 et 3 mai 1844, Porret et Blanchard ont indiqué la mise en prise de la partie saillante de l'arrêt ou du canillon même du robinet dans la porte du coffre, comme pouvant remplacer le cache-entrée en empêchant toute manœuvre ultérieure de l'appareil, les appareils de Lacarrière et de Nicolle, dans lesquels cette combinaison se rencontre, ne présentent aucune analogie de forme avec ceux des plaignants, et ne sont, au contraire, que la reproduction presque identique des appareils pourvus de cet organe et saisis sur Lacarrière et Nicolle, antérieurement au 25 avril 1843, date du brevet du plaignant, à l'occasion du procès jugé en 1844 ;

» Considérant, en ce qui touche spécialement les appareils Nicolle, que ceux desdits appareils qui font aujourd'hui l'objet du procès ne contiennent point l'organe dit arrêt majeur, à raison duquel a été prononcée la condamnation intervenue en 1844, à l'égard des appareils de Nicolle, alors saisis et poursuivis ;

» Considérant que d'ailleurs les appareils incriminés ne présentent, ni dans leur ensemble ni dans leurs détails, une ressemblance suffisante avec les appareils brevetés au profit des plaignants, pour les faire considérer comme une contrefaçon de ceux-ci ;

» En ce qui touche l'appareil Pauwels :

» Considérant que si dans un premier brevet par lui abandonné, et tombé en déchéance, Pauwels avait employé la serrure à double tour comme moyen de manœuvrer un cache-entrée, il a renoncé avant toute poursuite à la fabrication et à l'emploi de cet appareil, et que dans l'appareil aujourd'hui saisi, la serrure à double tour, au lieu de servir de mobile à un cache-entrée, a reçu une destination toute différente,

celle d'arrêter par son second tour le secteur même qui forme la tête du robinet; que cet emploi nouveau d'un organe appartenant au domaine public, ne peut constituer une contrefaçon de l'emploi différent qu'en avaient fait Porret et Blanchard dans un de leurs anciens brevets; que d'ailleurs l'appareil entier ne présente, ni dans son ensemble ni dans ses détails, aucune disposition identique avec celles des divers appareils successivement adoptés par les plaignants, ou qui puisse être considéré comme la contrefaçon même déguisée de ces appareils;

» En ce qui touche, d'une part, Lambert, Barillot, Chabrier et autres, pour suivis comme ayant concouru en qualité d'appareilleurs à la pose des appareils argués de contrefaçon, et d'autre part, Dubochet, gérant de la Compagnie Parisienne, Larrieu, Brumton, Pillé, gérant de la Compagnie française, Hervé et Lacarrière, gérants de la Compagnie Lacarrière, Foucart, gérant de la Compagnie de l'Est, et autres, comme ayant coopéré à la vente desdits appareils;

» Considérant que l'existence de la contrefaçon n'étant pas reconnue contre les fabricants d'appareils, aucune condamnation ne peut être prononcée contre les appareilleurs ni contre les compagnies, pour avoir coopéré à la vente et à la pose desdits appareils;

» En ce qui touche Manby, Wilson, Creux, Gosse, Chopin, Porcher, Leprince, Gaudry, Thiébaud et autres non appelants, mais à l'égard des parties civiles qui se sont portées appelantes;

» Considérant que par les motifs cidessus, il n'y a rien à ajouter aux condamnations contre eux prononcées;

» Met, en ce qui touche l'appel des prévenus, l'appellation et le jugement dont est appel au néant;

» Emendant,

» Les décharge des condamnations contre eux prononcées;

» Au principal,

» Les renvoie des fins de la plainte;

» Met, en ce qui touche l'appel des parties, l'appellation au néant;

» Ordonne que le jugement dont est appel sortira en ce qui concerne les prévenus non appelants, son plein et entier effet;

» Et néanmoins donne acte aux parties civiles de leur consentement, à ce que la remise en nature des objets dont la confiscation a été prononcée à l'égard des parties non appelantes soit suppléée, si celles-ci le demandent, par le paye-

ment d'une somme de 30 fr. pour chaque appareil dont la confiscation a été prononcée;

» Condamne les parties civiles en tous les dépens de première instance et d'appel. »

Un pourvoi en cassation a été formé contre cet arrêt.

IODURE ET BROMURE DE POTASSIUM. — TOURNEMINE. — TROMPERIE SUR LA CHOSE VENDUE.

COUR ROYALE DE PARIS (APPELS CORR.), présidence de M. Cauchy, audience du 11 août 1847.

A la fin de 1845, M. Gigre a vendu à la maison Ménier 200 kilog. d'iodure de potassium au prix de 110 fr. le kilog. M. Ménier en a pris livraison en deux fois chez MM. Lubijois et Ache; mais, quelque temps après, il s'est aperçu que ce n'était pas de l'iodure. Il a réclamé, et aussitôt MM. Lubijois et Ache ont rendu l'argent et repris la marchandise.

Mais M. Ménier ayant porté le fait à la connaissance de l'autorité, M. Gigre s'est empressé de livrer lui-même la marchandise vendue pour provoquer une analyse et constater que ce n'était pas du sel marin, comme on l'avait dit d'abord, mais du bromure de potassium, ayant la même propriété que l'iodure de potassium.

L'expertise a prouvé que M. Gigre disait vrai; mais en présence du fait matériel de livraison d'une marchandise pour une autre, il est intervenu un jugement qui a condamné M. Gigre à trois mois de prison et 50 fr. d'amende.

C'est de ce jugement qu'il a interjeté appel.

M^e Durand Saint-Amand, son avocat, soutient avec force sa bonne foi. Selon lui, il résulte, des faits et des déclarations même de M. Ache, commissionnaire, que M. Gigre n'avait pas l'intention de faire une vente définitive; qu'il était prêt à rendre l'argent si on rendait la marchandise, et qu'il en avait prévenu M. Ache, qui, en effet, avait conservé l'argent, et l'a immédiatement rendu; quel était donc son but? Provoquer une réclamation et amener une expertise qui établirait judiciairement, comme cela est déjà établi scientifiquement, que le bromure a la même qualité que l'iodure, et amener ainsi une baisse de prix dans le dernier, et à l'avantage général surtout de la classe pauvre.

La parité de propriétés, en effet,

messieurs, ne peut pas être révoquée en doute; j'aurais pu vous apporter les livres de plusieurs chimistes et médecins, j'ai choisi un petit livre, qui, par cela même qu'il est tout pratique, présente à cet égard toutes les garanties désirables.

Voici, en effet, ce qu'on lit dans le nouveau formulaire magistral de Boucardat :

Brôme et préparations brômurées.

Le brôme est un poison irritant agissant comme l'iode, et plus énergique encore que lui.

Le brôme et les préparations brômurées ont été indiqués dans les mêmes conditions que les préparations d'iode.

Ils peuvent être utiles dans les cas où celles-ci n'ont pas une activité suffisante et quand les malades y sont habitués.

On a employé le *brômure*, le *brômure de potassium* et le *brômure de fer*.

(Suivent des formules de M. Magendie pour l'emploi des *brômures de potassium* et *brômure de fer*.)

Ainsi en vendant du brômure pour de l'iode, M. Gigre, non-seulement n'a pas pu nuire, mais a vendu un produit identique, ayant les mêmes propriétés.

L'a-t-il fait pour faire un bénéfice énorme et illicite? Non. Il vendait, moyennant 110 fr., du brôme qui était coté 100 fr. par M. Ménier lui-même.

D'ailleurs, s'il eût voulu pousser la tromperie jusqu'au bout, il n'aurait pas prévenu M. Ache que, si on réclamait, il eût à rendre l'argent aussitôt.

Maintenant, a-t-il obtenu le résultat qu'il voulait obtenir: Faire baisser le prix de l'iode en appelant l'attention sur le brômure? Ici encore je n'ai qu'à lire :

Dans un volume de 208 pages publié par la maison Menier et C^e, en 1845, sous le titre de *Prix courant général*; nous lisons à la page 44 :

« IODE (en grande faveur), le kilog., 140 fr.

» Nota. L'iode et tous les iodures ont éprouvé, depuis quelque temps, une augmentation progressive. La hausse s'arrêtera-t-elle là? Tout porte à croire le contraire; car, d'un côté les soudes et les sels de warech qu'on obtient dans cette fabrication, sont d'un écoulement difficile; de l'autre, l'emploi de l'iode et des iodures prend tous les jours une extension plus grande. »

Eh bien! dans un bulletin des varia-

tions au 24 mai 1847, publié par la même maison, nous lisons :

Iode (le kilog.) :

Cours du 1^{er} nov. 1845 . . . 140 fr.

Cours du 24 mai 1847 . . . 64

(La baisse se soutient.)

Maintenant qu'il est établi que si M. Gigre a eu tort dans le choix du moyen, il n'a pas agi dans une mauvaise intention, mais dans un but louable, la Cour confirmera-t-elle le jugement de première instance, maintiendra-t-elle surtout une condamnation aussi sévère? Nous espérons que non.

M. l'avocat général de Royer; tout en s'en rapportant à la sagesse de la cour, quant à l'application de la peine, a conclu à la confirmation au fond.

La Cour, adoptant les motifs des premiers juges, confirme (1).

TRIBUNAUX CORRECTIONNELS.

CONTREFAÇON D'OBJETS D'ARTS. — STATUETTES. — *Tentative de contrefaçon*. — CONTRE-MOULAGE.

Il n'est pas nécessaire qu'un moule ait servi pour qu'il y ait délit de contrefaçon; il suffit qu'il soit établi que ce moule a été fait par un autre que le propriétaire de l'objet auquel il s'applique.

Le juge peut également, selon les circonstances, condamner comme contrefacteur, le mouleur chez lequel on a trouvé de bonnes épreuves portant les traces d'un contre-moulage, encore bien qu'on n'ait saisi ni les matières ni les épreuves contrefaites.

Les sculpteurs, mouleurs et éditeurs ont formé une société afin de se garantir mutuellement la propriété de leurs œuvres, ils ont fait, à la date du 17 avril 1847, procéder à la saisie de divers objets d'arts, moules et statuettes, comme constituant des contrefaçons au préjudice de cinq des membres de l'association.

Les prévenus de contrefaçon sont MM. Théophile Gueltard, Jules Dournel, Galantomini et Pierri, tous mouleurs; ils comparaissaient devant la 7^e chambre de police correctionnelle. M^e Pataille, avocat des plaignants, se présente pour MM. Fontaine, Susse,

(1) Journal le Droit, 12 août 1847.

Micheli, Dufailly et la maison Collas et Barbedienne, tous membres de la société représentée par M. Louis Durand, le gérant.

A l'égard de plusieurs objets saisis, le contre-moulage matériel étant évident, l'affaire, au point de vue légal, présentait peut d'intérêt; mais pour quelques autres, l'attaque et la défense ont soulevé des questions délicates. Plusieurs moules saisis ne paraissaient pas avoir servi; la défense concluait qu'admettant même l'intention de s'en servir, il n'y avait là qu'une tentative non punie par la loi.

Les plaignants soutenaient qu'il y avait dans ce fait plus qu'une tentative, mais une véritable exécution; ils donnaient pour preuve qu'on pouvait tout aussi bien vendre des moules que des épreuves.

A l'égard de divers objets d'art, on n'avait saisi ni les moules ni les épreuves; seulement on avait trouvé des exemplaires sortis des ateliers des véritables propriétaires, sur lesquels se remarquaient des traces de contre-moulage, tels que de la terre ou autres matières; il était donc évident qu'un contre-moule avait été levé.

Mais on n'avait pu saisir ces contre-moules, et par suite établir s'ils avaient ou non servis.

A l'égard de MM. Collas et Barbedienne, on ne contestait pas leur droit de propriété sur les réductions obtenues par l'emploi de leur procédé; on se retranchait seulement derrière cette exception, que les objets n'ayant pas été saisis, mais simplement constatés par le commissaire de police, l'identité n'était pas suffisamment prouvée et le délit, s'il existait, nullement établi. Les plaignants pensaient que l'indication de la nature du délit signalé aux prévenus par l'assignation et par le procès-verbal les devait mettre en demeure d'avoir à représenter les objets désignés, pour en vérifier la nature et constater que la déclaration du commissaire de police était erronée, et que, jusqu'à preuve du contraire, cette constatation devait être prise comme l'expression de la vérité, et conséquemment démontrer la culpabilité.

Enfin, chez le sieur Pierri on n'avait saisi qu'un bras détaché de la *Poésie légère* de Pradier, appartenant à M. Fontaine, qui justifiait par la représentation de son moule que le bras saisi ne sortait pas de ses ateliers, et était par conséquent une contrefaçon; il concluait que la statuette entière devait exister, et cette pensée s'appuyait sur

ce qu'il était établi par le procès-verbal que M. Pierri devait avoir un autre atelier, qu'il avait refusé de faire connaître.

M^e Lieuvain s'est présenté pour les prévenus, et outre les exceptions qui précèdent il invoquait la bonne foi de ses clients, entre autres preuves il disait qu'ayant trouvé dans une vente les torses saisis de l'*Indienne* et de la *Pêcheuse* de M. Pradier, ces messieurs les prenant pour des antiques avaient cru pouvoir les mouler.

Le tribunal a entendu M. Lafaulotte, avocat du roi, qui a conclu à la condamnation, s'en rapportant toutefois à l'appréciation du tribunal à l'égard des objets pour lesquels il n'y avait pas eu contrefaçon consommée, mais simple tentative.

Le tribunal a statué en ces termes :

« Le Tribunal,

» En ce qui touche Pierri,

» Attendu que lors de la perquisition faite à son domicile il n'a été saisi qu'un bras pouvant se rattacher à la statuette la *Poésie légère*;

» Qu'il n'est pas établi que ce fragment ait été fait par Pierri, et que le délit de contrefaçon n'est pas établi contre lui;

» Renvoie ledit Pierri des fins des poursuites, sans dépens;

» En ce qui concerne Gueltard et Dournel,

» Attendu qu'il a été trouvé au domicile de Gueltard et Dournel :

» 1^o Deux moules des statuettes l'*Indienne*, la *Pêcheuse*, et une statuette de Vierge avec son support, qui sont la propriété de Fontaine;

» 2^o Le moule d'une femme couchée, propriété de Susse;

» 3^o Un masque et deux supports gothiques, propriété de Micheli;

» 4^o Un bouc, propriété de Dufailly;

» Qu'il résulte de l'état dans lequel se trouvent le masque sorti des ateliers de Micheli, et le bouc fait par Dufailly, qu'il a été procédé au contre-moulage de ces pièces;

» Attendu que la possession de ces objets par un mouleur, en admettant même que l'un des moules n'ait pas servi pour reproduire des épreuves, est une preuve suffisante du délit de contrefaçon;

» En ce qui touche Galantomini :

» Attendu qu'il a été trouvé au domicile de Galantomini un moule de la

Vendangeuse, et deux épreuves de la statuette le Maillotin, propriété de Susse.

» Que Galantomini reconnaît que ces deux statuettes sont le produit d'un contre-moulage fait par lui ;

» Que, dès lors, le délit de contrefaçon est établi contre Galantomini ;

» En ce qui touche les objets indiqués par le procès-verbal comme étant un contre-moulage des ouvrages de Collas ;

» Attendu qu'il n'est pas suffisamment établi que les objets désignés dans le procès-verbal, comme contre-moulage des réductions obtenues à l'aide du procédé Collas, lesdits objets n'étant pas représentés, soient le produit d'une contrefaçon ;

» Qu'à cet égard, le délit n'est pas suffisamment établi ;

» Vu, à l'égard de Gueltard, Dournel et Galantomini, les dispositions de la loi du 18 juillet 1793 et des art. 445, 426, 427 et 429 du Code pénal, et faisant application de l'art. 427 ;

» Condamne Gueltard, Dournel et Galantomini, chacun à 25 fr. d'amende,

» Statuant sur les dommages-intérêts ;

» Attendu qu'un préjudice a été causé, qu'il est dû réparation, que le tribunal a les documents nécessaires pour en fixer l'importance ;

» Condamne Dournel et Gueltard solidairement et par corps, à payer à Fontaine, 200 fr. ; à Susse, 100 fr. ; à Micheli, 50 fr. ; à Dufailly, 50 fr. ;

» Condamne Galantomini à payer à Susse 200 fr. ; le tout à titre de dommages-intérêts, même par corps ;

» Ordonne la confiscation des objets contrefaits ; dit qu'ils seront remis aux plaignants, ainsi que les moules et matrices saisies ;

» Condamne Gueltard et Dournel, solidairement et Galantomini aux dépens ;

» Fixe à un an la contrainte par corps. »

TRIBUNAL DE LA SEINE, 7^e chambre, présidence de M. Hallé, audience des 21 juillet, 4 et 12 août.

PROCÉDÉS DE DORURE ET D'ARGENTURE D'ELKINGTON ; CONTREFAÇON. — LA MAISON CHRISTOFLE ET C^{ie} CONTRE MM. ROSELEUR GARNIER ET CLOMESNIL.

Cette affaire est, sous le rapport industriel et scientifique, évidemment la plus importante que l'on ait vu au pa-

lais depuis longtemps. Les questions scientifiques y abondaient, l'élite de la science avait fourni son opinion, et ces opinions étaient contradictoires. De volumineux rapports d'experts dressés après de longues expériences s'efforçaient de mettre à la portée des hommes du monde les secrets de ces prodigieuses découvertes.

Sous le rapport pécuniaire c'était aussi une considérable affaire, elle tenait en suspens l'industrie des doreurs et argenteurs ; elle était pour la maison Christofle une question d'existence commerciale ; par ces conséquences elle intéressait le pays tout entier.

En dehors de ces considérations puissantes, l'affaire puisait encore un grand intérêt dans la lutte des avocats que les parties avaient choisis, et qui ont déployé un talent que chacun connaissait, mais que pour l'un d'eux surtout on a apprécié plus particulièrement dans cette cause.

M^e Arago assistait la maison Christofle ; MM. Crémieux et Liouville donnaient leur appui aux défenseurs.

La septième chambre, après de nombreuses audiences, a rendu le jugement que voici. Nous faisons remarquer que ce n'est que la décision du premier degré de juridiction, et que la cour sera certainement appelée à la contrôler.

« En ce qui concerne la dorure ;

» Attendu que si Henri Elkington, aux droits duquel sont aujourd'hui Christofle et C^{ie}, a, dans le brevet par lui pris, le 11 octobre 1836, pour la dorure tant par l'immersion que par la pile dans un bain d'or en dissolution, breveté l'emploi du bicarbonate de soude et de potasse, considérés isolément comme individu ayant une vertu *sui generis*, il n'en est pas de même des brevets de perfectionnement par lui pris pour le même objet le 27 novembre 1837, 29 septembre 1840 et 1^{er} octobre 1841 ;

» Qu'il résulte en effet clairement des termes de ces divers brevets, soit qu'on les considère isolément ou tous les trois dans leur ensemble, qu'Elkington avait alors découvert la puissance d'action appartenant particulièrement à la soude et à la potasse, et qu'il brevète ces deux substances alcalines comme bases principales et efficaces de la dorure qu'il indique de ces substances avec divers acides, tels que les acides carbonique, muriatique, nitrique, borique et prussique, combinaisons formant les sels connus et dé-

signés sous les noms de carbonates, muriates, sulfates, nitrates, borates et prussiates de potasse et de soude;

» Que cela résulterait de la diversité même de ces combinaisons, si les termes desdits brevets pouvaient, à cet égard, laisser le moindre doute;

» Attendu qu'il appert du rapport des experts commis à la fin du 22 mars 1847, et des pièces et documents fournis, que personne avant Elkington n'avait fait cette découverte et l'emploi de ces substances pour la dorure par immersion dans un bain d'or en dissolution;

» Que le procédé indiqué dans le *Journal des Connaissances usuelles et pratiques*, tome XI, page 34, de l'année 1830, et dans lequel on rencontre l'emploi du tartre cru (tartre acidulé de potasse), est un procédé par amalgame de zinc et de mercure dans lequel l'or n'est pas en dissolution, une simple modification de l'ancienne méthode des dorures, qui ne saurait être confondue avec la méthode inventée par Elkington, et que, d'ailleurs, l'emploi de ce sel, pris de même que dans la pensée du premier brevet d'Elkington isolément et comme individu ayant une vertu *sui generis*, laissant dans le domaine de l'inconnu la part efficiente et principale qui revenait en particulier à la potasse dans ces opérations;

» Attendu que l'efficacité de la soude ou de la potasse employée comme agent principal dans les procédés d'Elkington ne saurait être contestée; qu'il est, en effet, reconnu au procès qu'on ne saurait obtenir par l'acide seul de la dorure par immersion dans un bain d'or en dissolution, et qu'il est démontré, par les expériences auxquelles se sont livrés les experts, qu'on peut au contraire dorer dans la potasse ou la soude dégagées d'acides; et que même ces derniers agents, plus ou moins nécessaires, mais évidemment secondaires, opposent par leur propre nature à la bonne réussite de la dorure des obstacles qu'il est indispensable de surmonter par l'excès de la substance alcaline;

» Que cette efficacité de la potasse et de la soude et le besoin de leur excès est reconnu par Roseleur lui-même dans les brevets qu'il a pris pour le même objet les 11 septembre 1845 et 1^{er} avril 1846, alors qu'il force la dose de ces substances pour rendre son bain plus alcalin et plus efficace;

» Qu'il est constant pour tous et reconnu par les prévenus eux-mêmes, que, par les procédés dont il s'agit,

Elkington a perfectionné l'art de la dorure et a fait faire un pas immense à cette industrie;

» Que si Elkington ne pouvait breveter d'une manière absolue l'emploi de la potasse et de la soude qui étaient évidemment inventées et connues avant lui, il a pu très-valablement breveter, comme il l'a fait, pour un mode nouveau et déterminé, l'emploi de ces substances et leurs combinaisons;

» Qu'on ne saurait, dès lors, employer ces mêmes substances pour le même objet, le même produit industriel, sans commettre un délit de contrefaçon, soit qu'on les emploie dans leurs combinaisons avec les acides par lui nominativement désignés, soit qu'on le fasse en substituant d'autres acides à ceux-ci;

» Qu'on ne saurait voir d'autres différences entre ces deux cas que celle existant entre la contrefaçon ouverte et la contrefaçon déguisée;

» Qu'il n'y a lieu, du reste, de s'occuper du mérite des brevets précités en ce qui concerne l'ammoniaque et ses divers sels qui font aussi l'objet desdits brevets, alors qu'aucune contrefaçon n'est imputée sur ce point aux prévenus;

» En ce qui concerne l'argenture :

» Attendu que si, par le brevet du 14 juillet 1838, Georges-Richard Elkington, aux droits duquel sont aujourd'hui Christoffe et C^{ie}, n'a fait que modifier, en le simplifiant et en y ajoutant du bichlorure de mercure, le procédé du bouillitoire qui était dans le domaine public, et dont la formule, indiquée dans le *Journal des Connaissances usuelles et pratiques* du mois de juin 1834, contenait du muriate de soude et d'ammoniaque, du sulfate de soude ou de potasse, et du nitrate, azotate et bitartrate de potasse, et si les droits résultant de ce brevet ne peuvent s'étendre au delà de cette simple modification, qui n'introduisait pas dans l'argenture un procédé nouveau, il n'en est pas de même du brevet pris le 29 septembre 1840 par ledit Richard et de celui pris le 29 décembre 1841, par Chappé, aux droits desquels sont également Christoffe et C^{ie};

» Qu'il résulte de l'examen desdits brevets, du rapport des experts et des pièces de documents produits au procès que ces brevets contiennent une véritable invention; que les sels employés jusques-là et énoncés au bouillitoire étaient impropres à opérer la complète

dissolution des sels d'argent, beaucoup moins solubles que les sels d'or; que Richard Elkington, en découvrant dans les prussiates de potasse et de soude, objets du premier brevet et Chappé, dans les hyposulfites de potasse et de soude, objets du second, la vertu qu'on n'avait pu trouver dans les sels précédemment employés, ont résolu le problème de l'argenture par immersion dans un bain d'argent en dissolution, et élevé l'industrie de l'argenture au niveau de celle de la dorure;

» Que, si à côté de l'emploi des prussiates de Richard Elkington, l'emploi des hyposulfites de Chappé pouvait encore être regardé par tous autres que les gens de la science comme une invention, il n'en saurait être de même des sulfites de potasse et de soude que Roseleur a fait breveter, et qu'il prétend, avec Clomesnil, employer pour l'argenture;

» Qu'on ne saurait trouver en effet le mérite d'une invention dans la substitution d'un de ces sels à l'autre, alors que ces deux sels sont composés des mêmes éléments, à la seule différence que l'acide sulfureux combiné dans les deux, l'est avec moins d'oxygène dans l'un que dans l'autre; et alors surtout que le sulfite qui contient plus d'oxygène que l'hyposulfite est par cela même moins propre au but proposé, en raison de sa plus grande instabilité;

» Que cette substitution n'est autre chose qu'un moyen employé pour dénigrer la contrefaçon;

» Qu'on ne saurait objecter qu'avant Georges-Richard Elkington et Chappé, l'hyposulfite de potasse et de soude avait été employé par Smée, et qu'il était dans le domaine public, que ce serait faire une confusion entre l'hyposulfite d'argent par lui employé, sel simple d'oxide d'argent et d'acide hyposulfureux, et l'hyposulfite d'argent et de potasse, sel double breveté par Chappé;

» Qu'on peut obtenir, il est vrai, l'hyposulfite d'argent en ajoutant au nitrate d'argent un hyposulfite de potasse, de même que tout autre hyposulfite, comme le dit Smée; mais qu'on l'obtient par l'effet d'un double échange entre l'oxide d'argent, qui, s'emparant de l'acide hyposulfureux, se précipite en hyposulfite d'argent, tandis que l'oxide de potassium, abandonné par cet acide, s'empare en retour de l'acide nitrique et forme avec lui du nitrate de potasse, en état de dissolution;

» Que, ni le texte de Smée, ni les faits, ne permettent de lui attribuer

autre chose que l'emploi de l'hyposulfite d'argent pour l'argenture; qu'il ne parle en effet que de cet hyposulfite, et qu'il reconnaît qu'avec le sel qu'il emploie l'argenture est très-difficile; tandis qu'il est constant, depuis la découverte de Henri Elkington de Chappé, qu'avec l'hyposulfite double d'argent et de potasse, comme avec les prussiates, l'argenture s'opère sans aucune difficulté;

» Attendu qu'il résulte de l'analyse faite par les experts, des bains saisis et de toutes les autres circonstances de la cause que Roseleur et Clomesnil se sont servis, pour la dorure et l'argenture, et Garnier, pour l'argenture, des substances brevetées par Christoffe ou ses cédants, et se sont ainsi livrés à l'argenture et à la dorure, en contrefaçon de ses procédés;

» Que les moyens de contrefaçon étaient fournis à Garnier et à Clomesnil par Roseleur, et qu'en cet état, celui-ci ne saurait être considéré comme s'étant livré à ces opérations dans l'intérêt de la science seulement;

» Attendu qu'il n'importe aucunement dans la cause qu'Elkington, pour l'emploi de la pile à la dorure et à l'argenture, ait été devancé ou non par Brugnattelli et Bœtgger, et puisse ou non réclamer à cet égard le droit privatif en vertu de ses brevets, alors qu'il est constant au procès que les bains dans lesquels les prévenus auraient employé ce moyen sont la contrefaçon de ceux dont Elkington est l'inventeur; qu'il est évident, en effet, que, quelle que soit l'amélioration apportée à la dorure et à l'argenture par l'emploi de la pile, et quelle que soit la différence qu'il puisse y avoir dans son mode d'action, on ne saurait, sans violer tous les principes sur la matière et sans dépouiller le breveté de la propriété que lui assure la loi, admettre que l'application de ce procédé puisse être faite à l'aide des substances et combinaisons chimiques qui font l'objet du brevet, et cela pour obtenir les mêmes produits que ceux qu'il s'est proposés;

» Qu'ainsi, dans tous les cas, Roseleur, Clomesnil et Garnier se sont rendus coupables du délit de contrefaçon, prévu et réprimé par les art. 40 et 49 de la loi du 5 juillet 1844;

» Faisant application desdits articles;

» Condamne Roseleur à 500 fr. d'amende, Clomesnil à 200 fr. d'amende, et Garnier à 100 fr. d'amende;

» Ordonne la confiscation des objets saisis et décrits par les procès-verbaux des 10 septembre, 22 octobre 1845, 22

février, 3 mars, 18 avril, 7 et 8 août 1846; et leur remise à Christoffe;

» En ce qui touche la demande à fin de dommages-intérêts et de suppression du mémoire produit dans la cause par Roseleur, commençant par ces mots : *Permettez-moi de répondre*, et finissant par ceux-ci : *Ne vous garde aucune reconnaissance*;

» Attendu que, par les contrefaçons dont il s'agit, il a été causé à Christoffe un véritable dommage dont il lui est dû réparation, et que le tribunal est à même d'apprécier d'après les éléments du procès;

» Que la publicité est le juste complément de ces réparations;

» Que, d'un autre côté, il est constant que le mémoire sus-énoncé contient, à la page 63, aux §§ 1, 2 et 4, des imputations injurieuses et diffamatoires;

» Condamne Roseleur, Clomesnil et Garnier à payer à Christoffe, à titre de dommages et intérêts, par corps, savoir: Roseleur 10,000 fr., Clomesnil 1,500 f., et Garnier 1,000 fr., ces deux derniers, chacun en ce qui le concerne, solidairement avec Roseleur;

» Vu l'article 23 de la loi du 17 mai 1819, ordonne la suppression des passages sus-relatés du mémoire dont il s'agit;

» Ordonne que le présent jugement sera inséré par extrait, contenant ses principaux motifs, et son dispositif dans six journaux au choix du demandeur et aux frais des condamnés;

» Condamne Roseleur, Clomesnil et Garnier aux dépens chacun en ce qui le concerne;

» Fixe là deux années la contrainte par corps.»

MARQUE DE FABRIQUE. — MARQUE DE LA MAISON CHRISTOFFE. — CONTRE-FAÇON.

Un négociant dont la position industrielle semblait heureuse, M. Renault, coutelier-orfèvre, rue Saint-Honoré, avait été condamné, le 20 février, pour contrefaçon des procédés de M. Elkington, à 2,000 fr. de dommages intérêts et à 300 fr. d'amende, à la confiscation des objets saisis et aux dépens.

Malgré cette condamnation, M. Renault ne continuait pas moins à écouler ses produits dorés et argentés sans que M. Christoffe et C^{ie} sussent où et comment il se les procurait; mais leur absence de relations avec cet industriel leur dénotait clairement qu'une fraude grave était commise à leur préjudice.

Enfin, ils découvrirent que la majeure

partie des objets sortant des ateliers de M. Renault étaient non-seulement contrefaits comme ceux qu'ils avaient déjà fait saisir, mais qu'en outre ces objets étaient encore revêtus du poinçon de leur maison également contrefait. Ces messieurs portèrent une plainte que, sur la prière de M. Renault, ils consentirent à retirer. Cependant la justice correctionnelle était saisie, elle dut avoir son cours, et M. Renault comparut devant le tribunal.

M. Renault fait un aveu complet et se borne à solliciter l'indulgence de ses juges.

M. le président et M. l'avocat du roi lui font observer que sa manière d'agir constitue un véritable faux commercial, et que sous une législation antérieure ce délit était puni comme le faux en écriture.

Le tribunal condamne M. Renault à quatre mois de prison et aux dépens.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE.

CONSEIL D'ÉTAT.

PATENTE. — USINE. — VALEUR LOCATIVE. — FORCE MOTRICE. — FRAIS D'ENTRETIEN.

Dans le calcul de la valeur locative d'une usine ou établissement industriel devant servir de base au droit proportionnel de patente, il faut tenir compte du moteur hydraulique de l'établissement. (L. 20 avril 1844, art. 9.)

Il n'y a lieu, dans ce calcul, de faire aucune déduction sur la valeur locative réelle, pour frais d'entretien ou de réparations.

Les sieurs Seillière, filateurs de coton à Senones (Vosges), ayant été imposés en 1845 pour un droit proportionnel de 1,100 fr., à raison d'une valeur locative de 55,000 fr. attribuée à leur usine, ont formé une demande en réduction de ce droit, prétendant que l'évaluation de la valeur locative était exagérée en ce que, d'une part, l'on avait fait entrer mal à propos, dans le calcul de cette valeur, celle de la chute d'eau qui mettait la machine en mouvement, et en ce que, d'autre part, l'on n'avait fait aucune déduction pour les frais d'entretien et de réparation; par suite, ils concluaient à ce que la valeur locative fût réduite à 30,000 fr. Cette réclamation a été combattue par

le motif que, d'après les termes de l'article 9 de la loi du 25 avril 1844, la valeur locative des établissements industriels devant être déterminée par la fixation de l'impôt industriel, eu égard aux *moyens matériels* de production de ces établissements, c'était à juste titre qu'on avait compris la valeur de la chute d'eau de l'usine des réclamants dans le calcul de la valeur totale de l'établissement, et qu'il n'y avait pas lieu non plus de tenir compte de l'amointrissement progressif de l'établissement, ni par conséquent des frais d'entretien et de réparation.

Le 13 nov. 1845, arrêté du conseil de préfecture des Vosges qui, adoptant ce système, rejette les prétentions des sieurs Seillière. Pourvoi rejeté par arrêt du conseil d'Etat dans la séance du 21 mars 1847. *Rapp. M. Baudon.*

RIVIÈRES NAVIGABLES; LIMITES.— CONTRAVENTIONS. — DÉLIT.

C'est à l'autorité administrative seule qu'il appartient de déterminer la limite du lit des fleuves et rivières. Dès lors, les arrêtés préfectoraux rendus dans cet objet sont des actes de pure administration, non susceptibles de recours au conseil d'Etat par la voie contentieuse.

Le sieur Balias de Soubran est propriétaire d'une île dans le lit de la Garonne. L'administration ayant décidé la fermeture du bras du fleuve qui sépare cette île de la terre ferme, des plantations y furent opérées. Mais le sieur Balias, qui se prétendait propriétaire du terrain sur lequel se faisaient ces travaux, assisté du sieur Casse son domestique, détruisait les plantations à mesure qu'elles s'exécutaient; il se livra même à des voies de fait sur la personne des ouvriers. En conséquence de ces actes de violence, Balias fut traduit, d'une part, devant le tribunal correctionnel de Marmande, comme s'étant opposé par des voies de fait à la confection des travaux autorisés par le gouvernement, délit prévu par l'art. 438 du Code pénal; et d'autre part il fut traduit conjointement avec Casse, devant le conseil de préfecture de Lot-et-Garonne, sous la prévention d'une contravention de grande voirie, prévue par les ordonnances de 1669, 1777 et 1782. — Acquitté d'abord par le tribunal correctionnel, le sieur Balias fut

en appel condamné à deux mois de prison et 200 fr. d'amende. — D'un autre côté, le conseil de préfecture par arrêté du 7 décembre 1843, le condamna personnellement à une amende de 500 fr. et solidairement avec Casse à deux autres amendes de 500 fr. chacune.

Enfin, pour mettre un terme aux envahissements du sieur Balias, le préfet, par un arrêté du 21 décembre 1843, délimita l'étendue du lit du fleuve au droit de la propriété en fixant pour limite la ligne décrite par les eaux navigables quand elles atteignent la hauteur de 5 mètres 50 centimètres au-dessus de l'étiage:

Les sieurs Balias et Casse se sont pourvus contre ces deux arrêtés devant le conseil d'état. — En ce qui touche l'arrêté du 7 décembre 1843, par ce motif qu'il y avait déjà eu chose jugée, le même fait ayant été apprécié par un tribunal de police correctionnelle avant de le soumettre au conseil de préfecture et pour lequel on ne pouvait prononcer deux peines, sans violer la maxime *non bis in idem*.

En ce qui concerne l'arrêté du 21 décembre, Balias l'a attaqué pour incompétence et excès de pouvoir, prétendant que cet arrêté tranchait une question de propriété, dont, par conséquent, la solution appartenait exclusivement à l'autorité judiciaire.

Ces deux pourvois furent rejetés par une ordonnance du roi, rendu au conseil d'Etat, le 31 mars 1847 au rapport de M. de Savenay, plaidant M^e Maulde.

Sommaire de la partie législative et judiciaire de ce numéro.

Jurisdiction civile. — Cour de cassation. — Marques de fabriques; vin; lieu de fabrication. — Canaux. — Entretien. — Autorité judiciaire. — Autorité administrative.

Jurisdiction criminelle. — Cours royales. — Robinet de gaz, contrefaçon. — Iodure et bromure de potassium. — Tournemine. — Tromperie sur la qualité de la chose vendue. — Tribunaux correctionnels. — Contrefaçon d'objets d'arts. — Statuettes. — Tentative de contrefaçon. — Contre-moulage. — Procédés de dorure et d'argenture d'Elkington. — Contrefaçon. — La maison Christoffe et C^{ie}, contre MM. Roseleur, Garnier et Clomesnil. — Marque de fabrique. — Marque de la maison Christoffe. — Contrefaçon.

Jurisdiction administrative. — Conseil d'Etat. — Patente. — Usine. — Valeur locative. — Force motrice. — Frais d'entretien. — Rivières navigables. — Limites. — Contravention. — Délit.

BREVETS.

Liste des Patentes revêtues du grand sceau d'IRLANDE, du 14 juillet au 14 août 1847.

- Juillet 21. *Th. Waterhouse*. Perfectionnements mécaniques applicables aux locomotives, aux tenders et véhicules divers de chemins de fer.
24. *F.-Th. Philippi*. Perfectionnements relatifs aux moyens de communication par voie de l'électricité.
26. *J. Roose*. Perfectionnement dans la fabrication des tubes soudés en fer.
26. *O. Pecqueur*. Perfectionnements dans la confection du cuir en tubes, boyaux, boîtes, gaines, chapeaux et autres articles.
- Août 2. *R.-A. Tilghman*. Perfectionnements dans la fabrication de certains acides, alcalis et sels alcalins.
2. *R.-A. Tilghman*. Perfectionnements dans la fabrication de certains sels alcalins.
2. *E. Hedge*. Perfectionnements dans les rails pour chemins de fer et dans les moyens pour les assujettir.
10. *Ch. Hancock*. Perfectionnement dans la préparation du gutta-percha et dans ses applications.
11. *H.-J. Nicoll*. Perfectionnements dans les objets d'habillement.
11. *H. Wrigg*. Méthodes perfectionnées pour diminuer le frottement dans les moyens de transport.
14. *S. Leatham*. Perfectionnements dans le boudinage et la filature du lin et autres matières filamenteuses.

Liste des Patentes revêtues du grand sceau d'ÉCOSSE, du 27 juillet au 20 août 1847.

- Juillet 27. *J. Yule*. Perfectionnement dans les coussinets pour les rails et dans les moyens de les fixer.
- Août 2. *H. Mapple, W. Brown et J.-L. Mapple*. Perfectionnement dans les moyens de communication par voie électrique.
5. *W. Poole*. Perfectionnement dans la fabrication de la fonte, du fer et de l'acier (importation).
6. *R.-S. Newall*. Perfectionnements dans les machines locomotives.
6. *J. Mackintosh*. Perfectionnements dans les machines à vapeur ou à autres fluides, et dans la propulsion des voitures et des bâtiments.
11. *W. Thomas*. Perfectionnements dans les corsets (importation).
11. *P.-A. L. Fontainemoreau*. Perfectionnements dans les machines à découper le bois de placage (importation).
12. *J. Webster*. Tampons atmosphériques perfectionnés pour chemins de fer.
16. *J.-T. Carter*. Perfectionnements dans les machines à teiller, briser et préparer le lin, le chanvre et autres matières textiles.
16. *F. Steiner*. Perfectionnements dans la fabrication du sucre (importation).
16. *Th. Birchall*. Perfectionnements dans les moyens de pliage des journeaux et autres imprimés.
18. *J. Morison*. Perfectionnement dans les moyens pour mettre en mouvement les véhicules et les machines.
20. *P. H. Holland*. Perfectionnement dans la fumure des terres (importation).

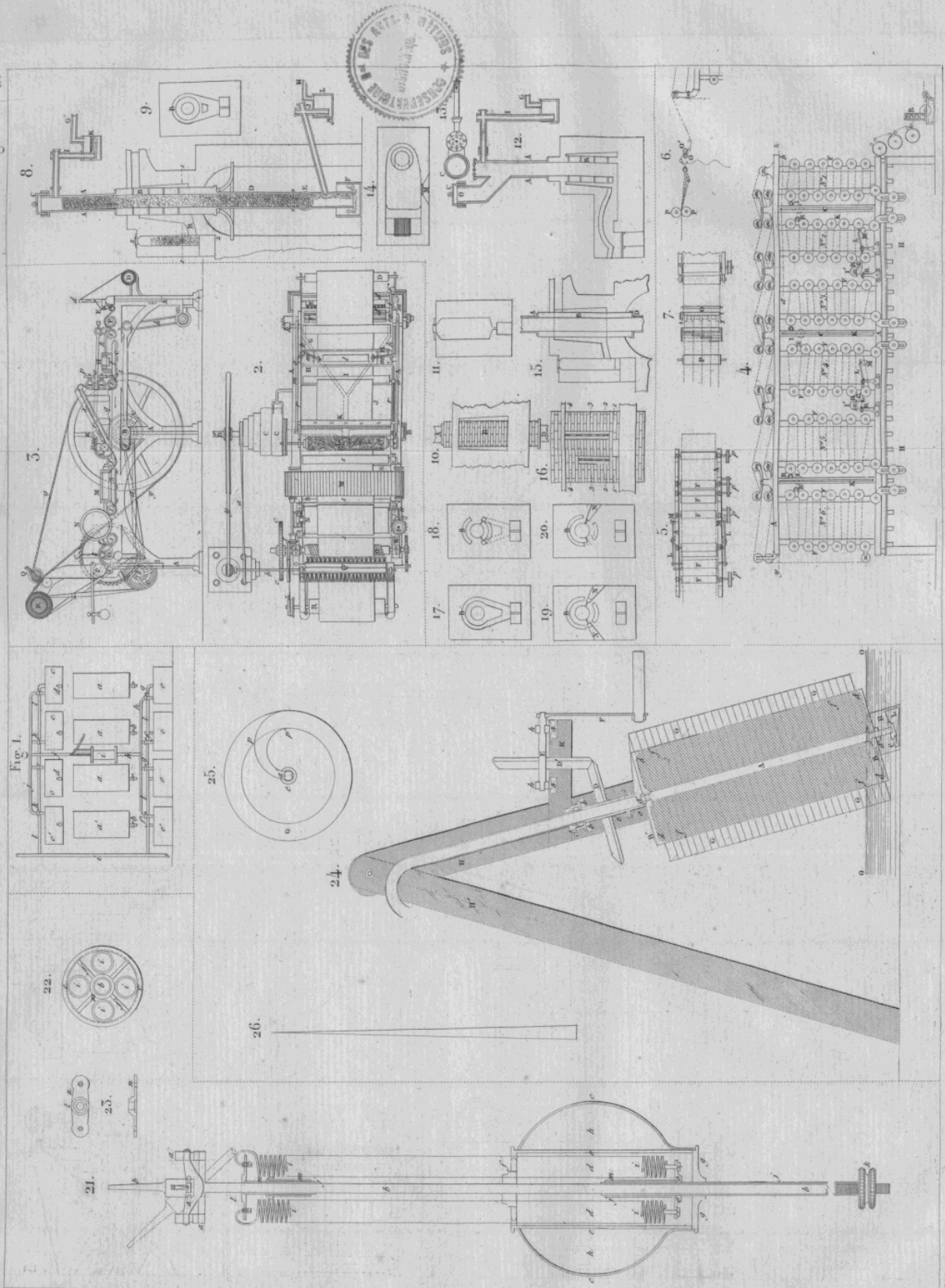
Liste des Patentes revêtues du grand sceau d'ANGLETERRE, du 3 au 26 août 1847.

- Août 3. *Th. Fletcher*. Fabrication de miroirs métalliques perfectionnés pour divers usages.
3. *J. Yule*. Perfectionnements dans les coussinets pour les rails et dans les moyens de les fixer.
4. *A. Boyle*. Perfectionnements dans la fabrication des boutons.
4. *J. Bourne*. Perfectionnements dans la construction des fours pour la cuisson des grès et poteries.
5. *Th. Birchell*. Perfectionnements dans les moyens de pliage des journeaux et autres imprimés.
5. *W. Broadbent*. Perfectionnements dans la fabrication du papier.
5. *J. Simister*. Perfectionnements dans les corsets et les ceintures.
6. *B. Bailey*. Perfectionnement dans la fabrication des tissus à mailles.
19. *S.-W. Eton*. Mécanismes perfectionnés pour prévenir les accidents sur les chemins de fer.
19. *O. Reynolds*. Perfectionnements dans les perches pour le houblon, les claies, clôtures, cordes, paniers, etc.

- 19. *W. Bacon.* Perfectionnement dans les machines à vapeur.
- 19. *W. Caton.* Perfectionnement dans les moyens d'élever l'eau.
- 19. *O. Brothers.* Fabrication perfectionnée des cornues.
- 19. *A. Farries.* Moyens nouveaux de propulsion sur les routes ordinaires.
- 19. *F.-A. Renard.* Perfectionnements dans la conservation et la coloration des bois.
- 19. *J. Webster.* Tampons atmosphériques perfectionnés pour les chemins de fer.
- 19. *A. Boura.* Perfectionnements dans l'extraction des matières colorantes.
- 23. *A.-S. Livingstone.* Perfectionnements dans la construction des locomotives.
- 26. *T.-D. Pruday.* Perfectionnements dans les appareils pour hacher les végétaux et autres substances.

Patentes américaines récentes.

- T.-F. Wenman.* Perfectionnement dans les robinets de filtration.
- J. Hibson.* Perfectionnement dans les moyens pour construire les malles de voyage.
- P. Fitzsimmons.* Procédé pour purifier l'huile de baleine.
- A.-B. Taylor.* Perfectionnement dans les presses d'impression.
- W. Race.* Perfectionnement dans les registres automatiques pour poêles et calorifères.
- T. Glasco.* Perfectionnement dans les roues pour les véhicules de chemins de fer.
- S.-F.-B. Morse.* Télégraphe magnétique.
- C.-S. Debow.* Châssis à extension pour les bois de lit.
- R.-E. House.* Perfectionnements dans le télégraphe imprimeur de lettres.
- W. Wheller.* Perfectionnement des étrilles.
- J. Warren.* Composition d'une matière propre à remplacer le métal des types pour l'impression et pouvant servir à imprimer.
- D. Percival.* Perfectionnements dans la construction des portes pour les chemins de fer.
- J.-F. Ostrander.* Perfectionnements dans la construction des moulins.



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES.

Alliages et composés métalliques nouveaux et mode de soudage de ces alliages et des autres métaux.

Par M. J.-D.-M. STIRLING.

Les alliages et composés dont il va être question consistent en certaines combinaisons ou mélanges de fer et de fonte, ou de l'un de ces corps avec certains autres métaux pour produire des alliages, ou mieux des matières plus ou moins différentes entre elles et susceptibles de diverses applications utiles.

Pour produire un alliage susceptible de recevoir un beau poli et utile dans la fabrication des instruments tranchants de divers genres pour lesquels on a besoin d'une grande dureté, ou pour d'autres articles où on recherche cette qualité, ou bien un alliage propre à faire des cloches et autres instruments producteurs du son, on procède ainsi qu'il suit :

On chauffe de la fonte presque jusqu'à ce qu'elle soit en fusion, ou jusqu'à ce qu'une portion soit fondue, et on y ajoute de un quart à un cinquième de son poids d'étain, et pour arrêter autant que possible l'oxidation, on couvre la surface avec du charbon de bois en poudre ou autres substances employées dans les fonderies. La fonte présentant une composition et des qualités très-variables, la quantité d'étain doit nécessairement varier de

manière à produire un composé saturé. Ce composé de fonte et d'étain est appelé métal durcisseur ou d'alliage; on s'en sert pour produire les autres alliages, ainsi qu'on l'expliquera ci-après.

On ajoute à la fonte à l'état de fusion une certaine quantité de ce métal d'alliage, de manière que la proportion d'étain dans le mélange s'élève au huitième du poids du fer. Ainsi, en supposant que le métal d'alliage renferme un cinquième de son poids d'étain, et qu'on veuille produire un alliage susceptible des applications indiquées, on prend quatre parties de fonte ordinaire et cinq parties de métal d'alliage, et on fond le tout de la manière ordinaire, de manière à exposer le moins qu'il est possible l'étain à l'oxidation, soit en procédant dans un creuset ou un pot de fusion, soit dans un fourneau convenable. Si on opère dans un creuset, on amène la fonte à son point de fusion, et on y ajoute le métal d'alliage en recouvrant le tout de charbon. Si c'est dans un four à réverbère, on fait fondre la fonte, et quand elle coule, on ajoute de même le métal d'alliage, en agitant dans les deux cas le mélange avec une perche en bois.

On pourrait produire ce dernier alliage en ajoutant à la fonte en fusion un huitième de son poids d'étain; mais il y a moins à craindre les effets de l'oxidation en ajoutant cet étain à l'état de métal d'alliage, et d'ailleurs le mé-

lange est plus intime, plus complet que par l'addition directe de l'étain à la fonte.

On a dit que la fonte étant variable dans sa composition et ses qualités, sous le rapport de la quantité de son carbone et de son mode de fabrication (soit à l'air chaud, soit à l'air froid), il convenait aussi de faire varier les proportions de l'étain. Ainsi la fonte très-carburée exige une plus grande quantité, et celle moins carburée une moindre quantité de ce métal. La même règle s'applique à la fonte à l'air chaud et à celle à l'air froid. La première demande une plus forte proportion d'étain que la seconde; mais pour des cloches ou autres instruments sonores, l'addition d'un huitième d'étain paraît être une bonne proportion.

Pour certaines pièces, comme arbres et manivelles pour machines à vapeur, fermes, solives, pièces de canons, et toutes les fois qu'on a besoin d'un métal possédant une plus grande ténacité et plus de force que la fonte ordinaire, et lorsqu'il est nécessaire de faire varier le degré de dureté, on fait un mélange de fer et de fonte de la manière suivante :

On met de la fonte en fusion, ou bien on la prend telle qu'elle sort du haut-fourneau, et on y ajoute, soit dans la lingotière, soit dans le sable où on la coule, une quantité de fer malléable moindre que le poids de la fonte, au moyen de quoi le fer s'y trouve incorporé, et il s'opère une union partielle des deux substances. Ce mélange est ensuite refondu dans un haut-fourneau, un cubilot, un fourneau à vent ou un creuset, comme on le juge convenable.

Un moyen préférable pour obtenir ce mélange, consiste à chauffer le fer forgé à la chaleur blanche, et lorsqu'il est dans cet état, à y ajouter la quantité de fonte en fusion; alors on élève la température, si cela est nécessaire, et on opère un mélange complet par le brassage ou autrement.

Je ferai remarquer que la fonte à l'air froid, ou celle qui renferme la moins grande proportion de carbone, exige une moins grande addition de fer que la fonte à l'air chaud; mais l'addition de un tiers à un cinquième de fer convient dans la plupart des cas où l'on a besoin d'un haut degré de force, de roideur et de résistance.

Les composés ci-dessus peuvent également se faire avec du fer, après son traitement dans les fours à puddler, et après qu'il a été débarrassé des sco-

ries, mais il en faut alors une plus grande proportion.

Ces mélanges de fonte et de fer pourraient fort bien être désignés sous la dénomination de fontes durcies.

Lorsque c'est une texture d'un grain serré, de la douceur et la finesse des surfaces pour le poli, ou bien une fusibilité plus grande qu'on recherche spécialement, on a recours au métal d'alliage dont il a été question ci-dessus, ou à un alliage d'étain et bismuth, d'étain et zinc, d'étain et cuivre, de bismuth et zinc; de bismuth et cuivre, ou à plusieurs de ces combinaisons binaires (surtout les plus fusibles d'entre elles, toutes les fois qu'on veut obtenir spécialement des produits d'une plus grande fusibilité), et on les ajoute aux mélanges ci-dessus mentionnés de fonte et de fer, ou de fonte seule. L'addition, soit du zinc seul, soit d'un alliage de zinc et d'étain, alliage auquel je donne la préférence, augmente considérablement la dureté de l'alliage, et le rend propre à la fabrication des outils ou des instruments de différents genres qui sont destinés à recevoir et à conserver un tranchant vif, ou à tout autre service où on demande une surface polie et dure.

Si au mélange décrit précédemment de fonte et de fer on ajoute un huitième de son poids d'étain, ou une quantité proportionnelle du métal d'alliage, on produit un alliage qui est très-sonore et semblable au premier qui a été décrit, si ce n'est qu'il possède plus de rigidité, est plus applicable à l'objet ci-dessus indiqué, et extrêmement propre à la fabrication des cloches.

Si on augmente la quantité d'étain, on a un métal plus brillant, à grain plus serré, mais plus fragile, et l'addition de l'étain au mélange de fonte et de fer, ou à la fonte seule, ou à l'un des alliages ci-dessus décrits, même quand la quantité de l'étain n'excède pas un demi pour cent du mélange du fer ou des alliages, rend le composé plus cassant et plus serré dans sa texture.

Quand on veut ajouter du zinc au mélange de fonte et de fer, ou de fonte seule, ou quand on veut allier au fer, dans tous les cas où ce dernier entre dans la plus grande proportion, j'ai trouvé qu'un des meilleurs moyens était de faire d'abord un alliage d'étain et de zinc dans la proportion de une partie de zinc pour une à quarante parties d'étain, suivant l'usage auquel l'alliage de fer est destiné. L'étain accroît la fusibilité et le zinc ajoute particulière-

ment à la dureté de l'alliage. Lorsque le zinc ajouté est seulement la quatre centième partie du poids de fer, l'alliage ainsi produit a une plus grande dureté, et est propre à la fabrication des instruments tranchants.

L'alliage de zinc et d'étain est ajouté au mélange en fusion de fonte et de fer, ou de fonte seule, pendant qu'il coule du fourneau, ou bien, si on emploie un creuset, l'alliage de zinc et d'étain peut être ajouté au métal fondu quand on enlève le creuset du feu, en ayant soin, dans l'un et l'autre cas, de bien mélanger par l'agitation, et de mettre une seconde fois en fusion si cela est nécessaire.

Quand on ne fait usage que du zinc seul, il faut avoir soin de ne l'ajouter que par petites portions à la fois, parce qu'il pourrait résulter des explosions par une addition trop précipitée de ce métal au fer, ou à ses composés lorsqu'ils sont en fusion ou près de ce point.

L'addition du bismuth et de l'étain, ou du bismuth seul, au mélange ci-dessus de fonte et de fer, ou de fonte seule, augmente la fusibilité du composé ou de l'alliage. Pour faciliter l'union du bismuth avec le fer, j'allie préalablement le premier de ces métaux à l'étain, et j'ai observé qu'une partie de bismuth, avec seize parties d'étain, était une très-bonne proportion à mélanger au fer, en procédant de la même manière que pour l'alliage de zinc. L'addition de cet alliage dans la proportion d'une partie pour quarante parties de fonte, ou quarante parties du mélange de fonte et de fer, augmente la texture serrée du grain de l'alliage, le rend plus brillant, diminue sa tendance à l'oxidation, et peut être employée dans une foule de cas où l'on recherche ces qualités.

Le cuivre, ajouté à l'un des mélanges de fer ci-dessus, augmente leur malléabilité, quand on l'emploie dans le rapport de un à douze pour cent, et lorsqu'on ajoute ce métal, l'expérience m'a appris qu'il valait mieux l'allier préalablement à l'étain. Plus est grande la proportion de l'étain dans cet alliage, plus est fusible et fragile l'alliage de fer, et plus est considérable celle du cuivre, d'abord mélangé à l'étain, plus cet alliage de fer est rendu doux et malléable.

Une addition d'argent à la fonte, aux mélanges de fonte et de fer forgé, ou aux alliages ci-dessus, et plus spécialement à ceux qui renferment de l'étain, leur donne un grain plus serré et

de la rigidité, et j'ai remarqué que si l'argent était ajouté dans la proportion de un cinq centième en poids à l'un des alliages indiqués, on obtient les résultats indiqués.

Le manganèse qu'on ajoute à l'un des précédents alliages, soit lors de leur production, soit postérieurement, augmente leur capacité à devenir durs et améliore leur qualité pour outils et instruments tranchants. Quand j'emploie le manganèse pour cet objet, je me sers de la meilleure qualité de peroxide que je puisse trouver dans le commerce, dans la proportion de deux à dix pour cent du fer employé à les produire. La quantité de manganèse qu'on doit ajouter ne dépend pas uniquement de l'usage auquel on veut consacrer le composé ou l'alliage, mais aussi de la qualité du fer ou du genre de fer et du manganèse dont on fait usage, attendu qu'on sait qu'il y a des fers qui renferment du manganèse, et que la qualité des oxides de manganèse naturels est variable.

Le carbure de manganèse, le manganèse métallique ou l'un quelconque des sels ou des composés de ce métal qui sont réductibles par la chaleur quand on les met en contact avec le fer, peuvent être employés au même usage et de la même manière.

Les alliages ci-dessus de fonte ou les mélanges de fer ou de fonte avec d'autres métaux, peuvent être durcis de la même manière que l'acier, c'est-à-dire par la trempe, et adoucis par le recuit, c'est-à-dire en les portant à la chaleur rouge; puis les laissant refroidir graduellement, plus ce refroidissement est lent, et plus ils deviennent doux. Mais comme quelques-uns de ces alliages sont plus fusibles que l'acier, il ne faut pas les chauffer à une aussi haute température que certaines qualités d'acier lorsqu'on veut les tremper, et il ne convient pas non plus, à cause de leur fusibilité plus grande, de les chauffer au point d'en provoquer la fusion qui en changerait la composition, soit à la trempe, soit au recuit. En thèse générale, les composés ou alliages qui renfermeront la plus grande quantité de fer et de fonte supporteront un plus haut degré de chaleur que ceux qui contiennent des métaux fusibles, et plus la proportion de ces métaux fusibles sera grande et moins il faudra chauffer, soit pour leur trempe, soit pour leur recuit.

Pour produire un alliage susceptible des applications nombreuses du laiton

et présentant même sa couleur et ses propriétés, je procède comme il suit :

Je prends du zinc, préalablement allié à du fer, dans la proportion de deux à vingt-cinq pour cent du poids du zinc. C'est cet alliage que j'emploie, au lieu du zinc pur, dans toutes les proportions adoptées pour la production du laiton et autres composés de zinc et de cuivre. Ou bien le cuivre peut être préalablement allié avec une portion de fer, et le zinc y être ajouté pendant qu'il est à l'état de fusion. Ces composés de fer et de zinc, au lieu de zinc pur, se travaillent plus aisément à la lime et sur le tour, et quelques-uns d'entre eux ont une composition telle (des proportions semblables de l'alliage de fer et zinc produisent des composés semblables sous le rapport de la douceur à ceux de zinc ordinaire), qu'on peut les tirer en fils; mais on trouve qu'ils ont plus de fermeté, qu'ils sont susceptibles de recevoir un plus beau poli et plus propres à être laqués, vernis et dorés que le laiton ordinaire.

L'addition de l'étain aux composés ci-dessus les durcit, et on peut en faire varier à volonté la proportion.

Les alliages de zinc et de fer, plus spécialement là où la proportion de fer allié avec le zinc n'excède pas huit à dix pour cent du premier, quand on les unit au plomb, constituent des alliages d'une dureté suffisante pour pouvoir être adaptés à une foule d'usages auxquels on applique le bronze à canon, les laitons, etc. Je citerai comme une de ces applications le moulage, attendu que l'alliage fond aisément, qu'il est facile à travailler au tour, et cependant assez dur pour conserver ses formes même quand on le frappe assez vivement avec un marteau léger ou autre corps dur d'un faible poids. La quantité de plomb peut varier de dix à quinze pour cent du fer et du zinc allié; une plus grande proportion de plomb est sujette à donner une combinaison imparfaite où le plomb se sépare en partie, et se retrouve dans les parties saillantes ou celles inférieures de l'objet moulé.

Je ferai remarquer, comme une règle générale dans la production de ces composés métalliques ou alliages, que les métaux les plus infusibles doivent être d'abord fortement chauffés, ou s'ils sont facilement fusibles, amenés au point de fusion avant l'addition des métaux ou composés de métaux les plus fusibles ou les plus oxidables, et dans le but de retarder ou de prévenir

autant que possible l'action de l'air sur eux.

Les surfaces doivent être couvertes de charbon de bois en poudre ou autre matière convenable, comme le savent tous les fondeurs. Aussitôt que la fusion complète est opérée, ainsi que le mélange par l'agitation, on enlève les alliages du foyer de chaleur.

Comme quelques-uns des alliages ou composés de métaux ci-dessus acquièrent une dureté considérable si on les laisse refroidir rapidement, voici un mode de moulage que j'ai trouvé avantageux dans certaines circonstances.

Les moules dans lesquels je me propose de couler les métaux sont chauffés aussi fortement que le permet leur nature, et après avoir coulé, j'élève la température du moule et de l'objet moulé qu'il renferme, aussi vivement que possible, en maintenant à une chaleur rouge, pendant un temps considérable, suivant le degré de douceur exigé dans l'article ainsi moulé, puis je laisse refroidir ensuite avec autant de lenteur qu'il est possible.

Dans quelques cas, les mélanges les plus fusibles, parmi ceux ci-dessus, peuvent être maintenus ainsi à la température du blanc naissant, afin de provoquer une consolidation lente. Pour ceux infusibles, on soutient la chaleur à un degré plus élevé pour le même objet.

Toutes les fois que les moules permettront l'emploi de l'hématite dans leur construction, et qu'on adoptera la méthode ci-dessus de chauffer ces moules et leur contenu, l'objet moulé, surtout quand le fer en constituera le principal ingrédient, deviendra bien plus doux.

Les alliages et autres métaux dont il vient d'être question peuvent être unis ensemble par voie de soudage par le procédé suivant.

Les surfaces de chacune des pièces qu'on veut souder sont dressées, adoncées, adaptées et appliquées aussi exactement que possible les unes aux autres. Le tout est alors porté à la température nécessaire pour l'objet en question (une chaude suante, faible, est généralement suffisante), et plus est basse la température à laquelle l'opération peut s'effectuer et mieux cela vaut. L'aspect du métal le plus fusible servira d'ailleurs de guide à l'ouvrier. Le fer peut être chauffé préalablement, et l'alliage ou autre métal qu'il s'agit d'y souder appliqué sur lui, et le tout porté à la chaleur suante;

le plus fusible des métaux à souder atteindra presque alors le point de fusion. On applique du borax en poudre ou en solution, ou autre flux convenable, sur les surfaces qu'on veut souder. En cet état, on presse pour amener les surfaces en contact immédiat à l'aide d'un étai à vis, de cylindres ou autrement, en plaçant des corps chauffés entre les instruments de pression et l'article à souder, ou bien en chauffant les instruments de pression eux-mêmes à une chaleur qui ne soit pas au-dessous du point de fusion du métal le plus fusible de l'alliage à souder.

La fonte et l'acier de toute nature peuvent être soudés par ces moyens, soit au fer soit à l'acier, et dans ces cas, on trouve qu'il convient de porter à la chaleur rouge les instruments de pression ou les surfaces interposées.

Quand on plonge dans l'opération de la trempe les articles ainsi couverts avec ces alliages, ou bien dans le cas où ces alliages sont unis par voie de soudage, soit à l'acier, soit au fer, il est nécessaire de mouiller de manière que l'état de contraction différent des deux métaux, ne produise ni fissures ni séparation, et je ferai remarquer que, quoique les alliages ci-dessus et les autres métaux puissent être soudés par la pression des surfaces chauffées, comme je l'ai décrit ci-dessus, les alliages contenant du cuivre exigent beaucoup de soin pour ces soudures, ou bien ne sont qu'imparfaitement soudés.

Préparation de quelques couleurs minérales.

Par M. F. FROELICH.

Nouveau bleu ou carmin d'indigo renfermant du bleu de Berlin.

On trouve dans le commerce un carmin d'indigo, dit nouveau bleu, qui renferme du bleu de Berlin, dont l'aspect est fort beau, et qui est par conséquent recherché, quoique l'addition de bleu de Berlin à du carmin d'indigo puisse être considérée comme une falsification de ce produit.

Pour se servir de ce nouveau bleu dans les usages domestiques, on verse dessus de l'eau froide pour en extraire l'indigo, tandis que le bleu de Berlin qui a été ajouté se précipite sans se dissoudre. La pureté du bleu d'indigo serait altérée si on voulait faire bouillir

le nouveau bleu, parce que l'amidon se dissoudrait, et que le bleu de Berlin resterait en suspension dans cet empois. Lorsque le bleu de Berlin a été fixé sur un tissu pour l'azurer, on voit qu'il est naturellement décomposé par un lavage au savon et colore le linge en jaune.

Pour fabriquer le nouveau bleu renfermant du bleu de Berlin, on a besoin des matériaux suivants :

- 150 grammes indigo.
- 625 ——— acide sulfurique fumant.
- 700 ——— craie en poudre.
- 625 ——— cyano-ferrure de potassium cristallisé.
- 500 ——— couperose verte.
- 10 kilogrammes amidon de froment.

Avec ces matières on opère comme il suit :

L'indigo est réduit, dans un mortier, en poudre aussi fine que possible et passé à travers un tamis de soie ; cela fait, on le dépose dans une jatte de grès, on verse dessus l'acide sulfurique fumant et on agite, et travaille avec une molette en verre jusqu'à ce que toutes ses parties soient dissoutes dans l'acide. Lorsque la chaleur qui s'est ainsi produite a cessé, on laisse la dissolution en repos pendant 24 heures, puis on y ajoute 1500 grammes d'eau par petites portions en agitant constamment. Du reste, le vase doit avoir assez de capacité pour que la liqueur n'en remplisse guère que le tiers.

Dans cette dissolution d'indigo étendue qu'on a laissée refroidir, et qui se trouve dans un vase spacieux, on jette peu à peu et en agitant avec modération la craie en poudre. Lorsque toute effervescence a cessé, et que de petites doses nouvelles de craie ne produisent plus à la surface de la liqueur de bulles de gaz, ce qu'on reconnaît en écartant l'écume qui s'est formée à cette surface, et enfin lorsque cette liqueur ne rougit plus le papier de tournesol, on peut être certain que tout l'acide est saturé.

Alors on fait dissoudre dans un vase séparé le cyano-ferrure dans de l'eau chaude, et dans un autre vase le sulfate de fer, aussi dans de l'eau chaude ; on laisse reposer cette dernière dissolution pour la tirer au clair, ou bien on la sépare du dépôt par le filtre, puis on verse une de ces dissolutions dans l'autre, en agitant toujours pour avoir du bleu de Paris. Lorsque le précipité vert bleuâtre qui en résulte s'est un peu refroidi, on y démêle l'amidon de fro-

ment et on travaille le tout jusqu'à ce qu'il se soit transformé en une masse homogène, puis enfin on jette l'amidon bleu qui s'est formé sur un filtre. Quand l'eau s'en est entièrement écoulée, on ramasse avec une spatule toute la pâte bleue qui couvre le filtre, on le comprime et on le met sous la presse.

Pour travailler la masse de ce nouveau bleu, on se sert de jattes en grès et d'une molette en verre. Dans six de ces jattes on introduit la dissolution d'indigo neutralisé, et on l'y répartit de manière qu'il y en ait une portion égale dans chaque. Puis on prend l'amidon bleu sur le filtre, et on le partage régulièrement dans les six jattes, de manière à ce qu'il en résulte un bleu bien uniforme. Ces masses sont alors travaillées soigneusement avec la molette en verre, et si elles sont trop épaisses, on y ajoute un peu d'eau.

En cet état, on répartit les masses bleues sur des plaques en verre qui sont fortement assujetties à la colle forte sur des tables en bois. La matière doit avoir une consistance telle qu'on puisse la manipuler facilement; on l'étend sur une épaisseur plus ou moins grande, suivant celle qu'on veut donner aux patons.

Pour sécher, on établit au plafond de l'atelier un lattis sur lequel on place les plaques de verre. Il faut éviter le contact direct des rayons solaires. Les frais de chauffage sont peu considérables, parce qu'une température de 18 à 22° C. est suffisante.

Lorsque la couleur commence à être à demi sèche, on la découpe avec des couteaux minces en acier: si on la laissait devenir trop dure, elle ne se découperait pas bien, et si elle était trop molle, ce serait encore pis; il faut en conséquence l'essayer de temps à autre.

On peut obtenir diverses variétés de ce nouveau bleu sur les modifications suivantes, dans le rapport des poids.

I.

- 75 grammes indigo.
- 250 ——— acide sulfurique.
- 500 ——— cyano-ferrure de potassium.
- 400 ——— sulfate de fer.
- 12 kilogrammes d'amidon de froment.

II.

- 125 grammes indigo.
- 500 ——— acide sulfurique.
- 550 ——— craie.
- 525 ——— cyano-ferrure de potassium.
- 500 ——— sulfate de fer.
- 13 kilogrammes d'amidon de froment.

Bleu de Neuwied.

Cette couleur bleue est propre surtout à fournir une belle peinture à l'intérieur des appartements, et se recommande sous ce rapport aux peintres en détrempe et décors. Voici son mode de préparation :

On délite avec le plus grand soin 4 parties de chaux parfaitement cuite, et on y ajoute, en agitant toujours, 12 fois autant d'eau qu'on s'en est servi pour la déliter. On passe ce lait de chaux à travers un tamis fin de crin, on le reçoit dans une cuve et on y ajoute un peu d'eau.

Alors on fait dissoudre 16 parties de couperose bleue ou vitriol de cuivre dans la quantité d'eau chaude nécessaire, et lorsque cette dissolution est complètement effectuée, on y ajoute de l'eau froide jusqu'à ce que la liqueur marque encore 6° Baumé, puis on abandonne le tout au repos pendant 24 heures. Au bout de ce temps, on verse peu à peu et en agitant continuellement le lait de chaux dans la dissolution vitriolique; on laisse le précipité bleu se déposer au fond, on filtre un peu de la liqueur surnageante dans un verre à pied, et on y ajoute quelques gouttes de la dissolution de vitriol de cuivre. S'il se manifeste encore un précipité, cela indique qu'on peut encore ajouter de la dissolution cuivrique à la chaux, et on continue ainsi jusqu'à ce qu'un nouvel échantillon de la dissolution susdite ne se trouble plus.

Il faut principalement avoir soin de ne pas ajouter plus de dissolution de cuivre qu'il n'en faut pour saturer la chaux, parce que autrement la couleur perdrait de sa beauté, et en général il vaut mieux laisser un peu de chaux non précipitée. Avec 8 kilogrammes de couperose bleue, on obtient 8 kilogrammes de couleur.

Cinabre vert.

C'est à Gotha qu'on a préparé pour la première fois cette couleur; plus tard, on l'a aussi fabriquée dans d'autres établissements, et on la débite aussi dans le commerce sous le nom de *vert à l'huile*. De même que toutes les couleurs au chrome, elle est très-recherchée dans la peinture à l'huile sur bois et sur toile, et on la prépare de la manière suivante :

On dissout dans de l'eau chaude 120 gram. de couperose verte, on décante la liqueur claire qui surnage le dépôt,

et on jette celui-ci sur un filtre. Cette dissolution de sulfate de fer est alors précipitée avec une solution de 150 grammes de cyano-ferrure de potassium. Pendant le temps que le précipité vert bleuâtre se forme, on y verse une dissolution concentrée de 500 grammes d'alun, et enfin on démêle dans la liqueur encore chaude 125 grammes de craie lavée. Lorsque l'effervescence a entièrement cessé, on ajoute 180 gram. de chromate de potasse, et après la dissolution complète de ce sel, on précipite le tout par une dissolution concentrée de 2 kilog. d'acétate de plomb.

Ce précipité est lavé à plusieurs reprises, jeté sur un filtre, séché et pulvérisé finement.

On peut préparer diverses sortes de cinabre vert en changeant le rapport entre le poids des ingrédients. Ainsi on prend

72 grammes	sulfate de cuivre.
90	— cyano-ferrure de potassium.
500	— alun.
125	— craie.
180	— chromate de potasse.
2 kilogrammes	acétate de plomb.

Vert minéral foncé.

On dissout dans une cuve en bois 7 1/2 kilogrammes de couperose bleue avec de l'eau chaude, on étend de 180 litres d'eau froide, et on filtre à travers une toile. En même temps on prépare de la manière suivante une dissolution alcaline d'arsenic.

On éteint dans une cuve 2 kilog. de chaux vive, et on y ajoute 8 à 10 kilog. de potasse qu'on a dissous dans 160 à 180 litres d'eau, on agite avec soin et laisse la dissolution de potasse caustique s'éclaircir par le repos. On décante alors cette dissolution claire dans une autre cuve où l'on a déposé 1^{kil.}125 à 1^{kil.}500 d'arsenic blanc, et on agite continuellement jusqu'à ce que l'arsenic soit complètement dissous.

Lorsque cette dissolution alcaline d'arsenic a été filtrée et est refroidie, on la verse vivement et toujours en agitant dans la dissolution de vitriol bleu étendue, ce qui donne un beau précipité vert foncé. On le lave à l'eau pure jusqu'à ce que le vert paraisse plus foncé encore; on filtre, on met en presse, on découpe en patons et on sèche fortement à l'étuve.

On obtient des sortes inférieures de ce vert minéral en diminuant la dose

de l'arsenic, et en mélangeant au précipité de l'argile blanche finement léviguée.

Vert de Neuwied.

A.

On fait dissoudre 16 parties de couperose bleue dans de l'eau chaude, et on décompose par une dissolution d'arsenic qu'on a préparée en dissolvant à chaud dans une chaudière de cuivre 3 parties d'arsenic blanc pulvérisé avec la quantité d'eau nécessaire. On laisse cette dissolution arsenicale de cuivre déposer pendant 24 heures, et on emploie la liqueur claire ainsi qu'il suit :

On éteint dans une cuve 4 parties de chaux pure bien cuite, et on étend avec de l'eau froide pour en faire du lait de chaux; ce lait est versé à travers un tamis fin de crin dans la cuve à précipitation, afin d'arrêter tous les grains de sable qui pourraient se trouver dans la chaux, et on y verse peu à peu, toujours en agitant la liqueur arsenicale de cuivre. La couleur verte qui se forme est lavée à plusieurs reprises, puis traitée comme la précédente.

On prépare d'autres sortes de cette couleur par les recettes suivantes :

B.

8	kilog.	sulfate de cuivre.
1.250	—	arsenic blanc.
1	•	chaux.

C.

8	kilog.	sulfate de cuivre.
0.750	—	arsenic blanc.
2	•	chaux.

C'est de cette manière qu'on peut aussi préparer la couleur dite *vert Pikel*, on n'a pour cela qu'à porter la dose d'arsenic à 3^{kil.}750 ou 4 kilog.

Sur la préparation du chlore et l'emploi des résidus de cette préparation.

Par M. E. BERINGER.

I. Préparation du chlore.

On sait quelles sont les applications étendues que le chlore et ses combinaisons ont reçues dans les arts; la soude, le savon et l'acide sulfurique exceptés,

il n'est pas un produit chimique qu'on consomme en quantité aussi considérable. Si, d'après M. Schubarth, on emploie dans la seule fabrique de Tennant, à Glasgow, 200 quintaux métriques de chaux par jour pour la préparation du chlorure de chaux, on conçoit de quelle importance il serait de découvrir un procédé au moyen duquel on parviendrait à économiser plusieurs unités pour cent dans les frais de sa préparation.

Quand on passe en revue toutes les méthodes qui sont en usage pour cet objet, on remarque que toutes, quoique fondées sur la décomposition de l'acide chlorhydrique, présentent cependant des différences importantes, non-seulement dans la quantité du chlore qui en résulte, mais aussi dans la nature du composé qui en forme le résidu. Suivant une de ces méthodes, on chauffe un mélange de sel marin, de peroxide de manganèse, ou mieux de manganèse du commerce et d'acide sulfurique; suivant une autre, c'est du manganèse et de l'acide chlorhydrique; et, dans une troisième, du manganèse, de l'acide chlorhydrique et de l'acide sulfurique. D'après la quantité d'acide sulfurique employé, on dégage, dans la première méthode, soit la quantité totale du chlore, soit seulement les trois quarts, les deux tiers, la moitié, etc. Le résidu est tantôt un mélange de sulfate de soude avec sulfate de protoxide de manganèse, tantôt un mélange de sulfate de soude avec chlorure de manganèse, tantôt enfin un mélange des deux précédents. Dans la seconde méthode, d'un autre côté, on n'obtient jamais que la moitié du chlore, et pour résidu du chlorure de manganèse; mais dans ces cas on n'a qu'à ajouter un équivalent d'acide sulfurique (troisième méthode) pour dégager l'autre moitié du chlore (!?). Toutefois, il se présente tout d'abord la question de savoir si l'acide sulfurique est à meilleur marché que l'acide chlorhydrique? Très-souvent cette circonstance n'a pas été prise en considération par les chimistes, et il en est résulté que beaucoup d'entre eux ont recommandé, comme très-convenables, des moyens que les fabricants ont été obligés d'abandonner comme désavantageux.

Plusieurs auteurs assurent que dans la préparation directe du chlore il y a plus de profit quand on emploie l'acide chlorhydrique à le mélanger à de l'acide sulfurique. L'acide chlorhydrique se décompose en présence du manganèse, et, par une élévation de tempé-

rature, en eau, chlore et chlorure de manganèse. Or, ce dernier sel renferme la moitié du chlore de l'acide, et cette moitié ne peut être obtenue qu'en ajoutant à l'acide chlorhydrique la quantité d'acide sulfurique nécessaire pour décomposer le chlorure de manganèse.

Si on veut prendre cette indication à la lettre, il faut évidemment résoudre le chlorure de manganèse à l'aide de l'acide sulfurique en chlore et en manganèse; mais on sait que l'acide sulfurique hydraté transforme les chlorures métalliques en oxide du métal et en acide chlorhydrique gazeux; il faut seulement se rappeler qu'un équivalent de peroxide de manganèse ne transforme pas plus d'un équivalent d'acide chlorhydrique en eau et en chlore, et que le deuxième équivalent de cet acide ne sert qu'à dissoudre le protoxide de manganèse qui en résulte. Si donc nous mélangeons de l'acide chlorhydrique avec de l'acide sulfurique, nous obtenons tout simplement, au lieu de chlorure de manganèse et d'eau, du sulfate de protoxide de manganèse, et ces décompositions, exprimées par les formules, sont les suivantes:



Nous avons supposé que par une addition de l'acide sulfurique il n'y avait que la moitié de l'acide chlorhydrique qui fût mise en contact avec le manganèse. Si nous maintenons le rapport de deux équivalents, il en résultera qu'un équivalent restera libre dans le mélange, car il n'y trouvera plus de peroxide, au moyen duquel il pourra se décomposer. En conséquence, lorsque d'une seule et même quantité de manganèse nous ne tirons pas plus de chlore, soit que nous employions l'acide chlorhydrique seul, soit mélangé avec l'acide sulfurique, on conçoit qu'il doit nécessairement y avoir de l'avantage à changer le mode ordinaire. Mais d'un autre côté, comme pour chaque équivalent d'acide chlorhydrique il faut un équivalent d'acide sulfurique, ce mode de fabrication du chlore doit occasionner inévitablement de la perte, attendu que l'acide chlorhydrique a une valeur bien moindre que l'acide sulfurique. Il est vrai que le rapport des prix dépend des localités, et qu'il peut arriver que là où l'on est obligé d'acheter l'acide chlorhydrique, il y ait avantage du côté de la troisième méthode, car pour une partie d'acide sulfurique du

commerce, il faut presque trois parties d'acide chlorhydrique des marchands ; mais partout où on fabriquera, soit du chlorure de chaux, soit des eaux de javelle, sans y joindre la fabrication de la soude, on fera toujours beaucoup mieux de préparer l'acide chlorhydrique avec le sel marin, et de le transformer aussitôt à l'état naissant en chlore avec le peroxide de manganèse. En nous arrêtant à ce mode de préparation, nous sommes maintenant en état de rechercher quelles doivent être les proportions relatives à établir entre les matériaux.

Suivant le docteur Ure, il faut, pour une partie de sel marin, 1,8 partie d'acide sulfurique concentré ; d'après Robiquet, c'est 1,7, et suivant d'autres 1,6, et même 1,5. Nous omettons à dessein la proportion du manganèse, dont la richesse varie nécessairement suivant les localités.

L'acide sulfurique doit être étendu de la moitié, ou bien de son poids, ou du double de son volume d'eau.

En comparant ces rapports du poids avec les équivalents du sel marin et de l'acide sulfurique hydraté, nous trouvons qu'il n'y a jamais plus de deux équivalents d'acide sulfurique pour un équivalent de sel, car 58 de chlorure de sodium exigent 98 d'acide sulfurique hydraté, et l'acide sulfurique du commerce n'est pas plus parfaitement hydraté que le sel gemme ou le sel marin ne sont secs et purs. Mais on sait que l'acide sulfurique a une très-grande disposition à former des sels doubles avec les alcalis, et qu'en employant un équivalent d'acide pour un équivalent de sel, on n'obtient tout l'acide chlorhydrique qu'en exposant à la fin la masse à une chaleur que ne peuvent supporter les vases en plomb. Dans la préparation du chlore, il faut non-seulement se servir d'acide sulfurique étendu, mais on doit de plus chauffer les vaisseaux à la vapeur : or, comment est-il possible maintenant, en se servant depuis 1 1/2 jusqu'à 2 équivalents d'acide sulfurique, de dégager la totalité du chlore du chlorure de sodium, et que le résidu consiste en sulfate de soude et sulfate de protoxide de manganèse !

M. Berzélius, dans la 4^e édition de son *Manuel de chimie*, publié en 1835, indique 2 1/2 parties d'acide sulfurique pour 5 parties de sel (1).

(1) Dans la 5^e édition de ce Manuel, dont le premier volume a paru en 1842, on trouve

Ce ne sera pas nous contredire que d'affirmer que dans ce mode de préparation il est plus avantageux de prendre la quantité d'acide sulfurique nécessaire pour transformer tout le chlorure de manganèse en sulfate, car il importe que d'une quantité donnée de sel on recueille de prime abord tout le chlore qu'il est possible d'en tirer. La préparation du chlore est ici l'affaire principale et on ne l'entreprend pas, comme dans les fabriques de soude, pour trouver un débouché ou un emploi à l'acide chlorhydrique. Cependant, on trouve dans plusieurs manuels de chimie, même les plus récents (tels que la nouvelle édition de la chimie de M. Graham, traduite et annotée par M. Otto), que le procédé le plus manufacturier pour la préparation du chlore consiste dans l'emploi du sel marin, tandis, autant qu'il est à notre connaissance, qu'à Dieuze, Glasgow, Liverpool, etc., on n'y emploie que l'acide chlorhydrique. Puisque dans les fabriques de ce genre on prépare annuellement des milliers de quintaux d'acide chlorhydrique, il est bien clair que pour la fabrication du chlore on ne se sert pas d'un mélange particulier de sel, de manganèse et d'acide sulfurique. On pourrait, il est vrai, demander pourquoi on fait dans la fabrication du chlorure de chaux deux opérations, puisqu'il semblerait plus simple de dégager du premier coup le chlore en nature et de l'isoler au lieu de l'obtenir d'abord sous la forme d'acide chlorhydrique, puis d'enlever ensuite à celui-ci son hydrogène au moyen du manganèse ; mais on lit dans la *Chimie technologique* de M. Knapp (3^e liv., p. 230), que M. Tennant, de Glasgow, le fabricant le plus considérable et le plus expérimenté de chlore est le seul qui ait avantageusement combiné la préparation du chlore avec la fabrication de la soude. Ce fabricant, y est-il dit, dégage tout son gaz en nature et traite ensuite par la chaleur le sulfate de protoxide de manganèse qui, comme le sulfate de protoxide de fer, ou mieux d'oxide de fer, se décompose en acide sulfurique et en oxide oxidulé de manganèse que forme le résidu. Nous avons été étonnés de rencontrer ce passage dans l'ouvrage le plus récent que nous ayons sur la chimie technique, car

5 parties d'acide sulfurique pour 3 parties de sel marin et 2 de manganèse. Les pharmacopées bavaroise et autrichienne prescrivent pour 4 parties de sel marin seulement 2 parties d'acide sulfurique concentré, étendu de 6 parties d'eau.

nous n'avions jamais entendu dire auparavant que le sulfate de protoxide fût aussi facile à décomposer par la chaleur. Le doute qui s'est élevé dans notre esprit sur l'exactitude de cette assertion s'est encore accru à la suite d'une communication faite par le docteur Böttinger, préparateur et aide du docteur Stenhouse, à Glasgow, où il est dit que M. Tennant dégage son chlore non pas avec du sel marin, de l'acide sulfurique et du manganèse, mais bien avec le peroxide et l'acide chlorhydrique.

Si on recherche les causes de ce mode particulier de traitement, on en trouve la raison d'une part dans la remarque qui a été faite précédemment, que le chlorure de sodium a besoin, quand on emploie de l'acide étendu et une faible chaleur, de plus d'un équivalent d'acide sulfurique, et de l'autre, dans cette circonstance, que le sulfate de soude reste en mélange dans le résidu avec le sulfate de protoxide de manganèse. Comment séparer ces deux sels? Cette séparation par la cristallisation n'est possible qu'en hiver, parce qu'à la température ordinaire ces deux composés forment des sels doubles. En outre, elle ne réussit pas par la calcination parce que le sulfate de protoxide de manganèse, malgré l'assertion de M. Knapp, est très-fixe. Il ne reste donc qu'à décomposer le sel de manganèse par le carbonate de chaux (Schubarth), ou bien à calciner le mélange avec du charbon et à ajouter le résidu calciné à la solution d'une autre portion.

Dans ce cas, il faut bien faire attention non-seulement que la totalité de l'acide sulfurique du sulfate de protoxide de manganèse est perdue, mais que la calcination, les lavages et la dessiccation emploient du temps et du combustible.

Ce mode d'élimination du manganèse ne serait réellement avantageux que lorsque le résidu, après en avoir chassé l'acide, serait immédiatement utilisé dans la fabrication de la soude, mais c'est un fait d'expérience que l'on ne peut obtenir de bonne soude que lorsque le mélange des matériaux est facile à amener à l'état de fusion; or dans le cas actuel la présence d'une si grande proportion de sulfure de manganèse ne permet pas de songer à la fusion.

Supposons actuellement le cas où

(1) Le manganèse n'est pas précipité par le carbonate calcaire.

l'on pourrait séparer nettement le sulfate de protoxide de manganèse du sulfate de soude à toutes les températures par la cristallisation; qu'en résulterait-il? On sait que le sulfate de manganèse ne rencontre pas dans les impressions en coton les applications que l'on a trouvées au chlorure de ce métal, et jusqu'à présent on a fait beaucoup d'efforts pour lui assurer quelque autre application. M. Morin a proposé de s'en servir à la place du protosulfate de fer pour la réduction de l'indigo; un autre chimiste, de l'utiliser pour la conservation des bois au lieu du sublimé corrosif; en Angleterre, on a proposé dans ces derniers temps de l'appliquer, au lieu du sulfate de plomb, à la purification du gaz d'éclairage de la houille, et en supposant comme démontré, que son emploi sous ce dernier rapport méritât effectivement la préférence sur celle du sel de plomb, la consommation des hypochlorites est tellement considérable, que si on fabrique tout le chlore avec un mélange de sel marin et d'acide sulfurique il n'y aurait encore qu'une bien faible partie du sulfate de protoxide de manganèse qui en résulterait qui trouverait ainsi à être utilisée. Il faut donc chercher une autre application, et nous croyons y être parvenu en transformant le sel de manganèse d'une manière bien simple en sel de Glauber ou sulfate de soude. Nous exposerons la méthode que nous employons pour cet objet dans la seconde partie de ce mémoire, mais avant nous compléterons ce que nous avons à dire sur la préparation du chlore.

Afin de pouvoir se prononcer en connaissance de cause sur les avantages et les inconvénients d'un mode de préparation, il ne suffit pas d'évaluer le prix des matériaux qu'on emploie ainsi que le rendement, il faut encore faire entrer le temps dans le calcul, car le temps est ordinairement en rapport inverse avec le profit. Si nous comparons sous ce point de vue la méthode de préparation du chlore par l'acide chlorhydrique et le manganèse, avec celle au manganèse, sel marin et acide sulfurique, nous ne voyons pas pourquoi dans une fabrique de soude cette dernière aurait l'avantage sur la première. Supposons que nous puissions décomposer par la chaleur le sulfate de protoxide de manganèse, ainsi que nous décomposons celui de protoxide de fer, il faudra encore que le sulfate de soude, avant de pouvoir être travaillé, soit extrait par des

lavages; car ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, la masse calcinée ne saurait, à cause de la difficulté qu'il y a à la mettre en fusion, être immédiatement appliquée à la fabrication de la soude. Or, ces dissolutions dans l'eau chaude, ces repos, ces évaporations et ces calcinations coûtent du temps et du combustible. Nous n'essayerons pas de présenter des calculs sur les frais de ces deux modes de fabrication dans une usine qui produirait par semaine 1,000 quintaux métriques de sel de soude (par exemple celle de Tennant, à Glasgow); mais nous ne pouvons nous empêcher de faire remarquer qu'on perd aussi de l'acide chlorhydrique et de l'acide sulfurique. En effet, il n'est pas encore théoriquement possible, ainsi que nous le démontrons plus tard, de mettre en liberté par l'emploi de 2 équivalents d'acide sulfurique tout le chlore du mélange, et quand on en obtiendrait réellement le double (relativement aux autres méthodes). Ce bénéfice, ainsi qu'on l'a dit dans l'introduction, ne serait toujours qu'apparent; car si un tiers du deuxième équivalent d'acide chlorhydrique nous consomme 1 équivalent d'acide sulfurique, celui-ci devra, lorsque nous calcinerons la masse à l'air libre, être entraîné avec les vapeurs. M. Knapp assure que pour entraîner l'acide sulfurique libre il faut ajouter du sel marin avant la calcination, et pourquoi pas aussi ajouter du sel marin pour l'acide qui se dégage du sel de manganèse? Mais ce moyen nous paraît un expédient d'autant moins certain pour des vapeurs aussi difficiles à condenser que celles de l'acide chlorhydrique que les résidus renferment du chlore, et que ces vapeurs de chlore, lors de la calcination sous un courant d'air, sont beaucoup plus pesantes que celles de l'acide.

La préparation du chlore au moyen de l'acide chlorhydrique et du manganèse est, d'après tout ce qui vient d'être dit, une méthode très-bien fondée; l'acide chlorhydrique est un produit secondaire de la fabrication du sel de Glauber, et ce dernier n'a besoin que d'être chauffé un temps assez court dans un fourneau à réverbère pour être appliqué à la fabrication de la soude. Nous n'avons donc plus que deux opérations, tandis que nous en avions quatre au moins auparavant, savoir: le dégagement du chlore, la calcination du résidu avec le sel marin, les lessivages et l'évaporation. Néanmoins, il peut y avoir des cas où la

préparation du chlore avec le sel marin, le peroxide et l'acide sulfureux mérite la préférence sur celui à l'acide chlorhydrique et au peroxide, et par conséquent il était important, indépendamment de l'intérêt théorique, de découvrir un procédé à l'aide duquel on pût transformer le protosulfate de manganèse en un autre composé propre à recevoir des applications utiles.

Les conditions suivant lesquelles la méthode en question l'emporte sur les autres paraissent être purement locales. Il y a encore bon nombre de fabriques, quoiqu'on ait affirmé en maintes occasions qu'une dissolution de chlorure de chaux sec était égale en force aux liqueurs ordinaires des blanchisseurs, dans lesquelles on prépare ces liqueurs directement en y amenant du chlore, et lorsque ces fabriques sont placées dans des localités où l'on se procure facilement de l'acide sulfurique et du sel marin, mais où il n'y pas d'acide chlorhydrique (de soude), il est évident qu'il devient plus avantageux de préparer son chlore avec le sel marin. Relativement à ce dernier cas, il était toutefois important de rechercher dans quel rapport il convient d'employer le sel et l'acide sulfurique pour obtenir le rendement le plus considérable en chlore, car quoiqu'on considère en général comme démontré que sans l'emploi de 3 équivalents d'acide sulfurique il n'est pas possible de dégager tout le chlore, cette assertion ne paraît pas, au moins à notre connaissance, avoir été fondée sur l'expérience. Considérée théoriquement, elle est exacte, puisqu'il n'y a qu'à jeter un coup d'œil sur la marche d'une opération de préparation du chlore avec l'acide chlorhydrique et le manganèse pour reconnaître qu'en employant 2 équivalents d'acide sulfurique, 1 de sel marin, et 1 de sel manganèse, ce n'est pas possible d'obtenir tout le chlore.

Imaginons que l'acide sulfurique, mis en contact avec le chlorure de sodium, se transforme effectivement en acide chlorhydrique et sulfate double de soude, alors l'acide chlorhydrique devenu libre se résoudra exactement, comme si nous avions pris seulement de l'acide chlorhydrique et du manganèse, et par la décomposition du peroxide en chlore et en chlorure de manganèse. Nous avons donc évidemment, au lieu d'un équivalent de sulfate de soude + 1 équivalent de sulfate de manganèse, + 1 équivalent de chlore, — 1 équivalent de sulfate double de soude, + 1/2 équivalent de chlorure

de manganèse, + 1/2 équivalent de chlore, + 1/2 équivalent de peroxide de manganèse. Si le manganèse du commerce renferme en outre de la psilomélane, de la manganite, de l'oxide de fer et de l'alumine en mélange, alors nous n'obtiendrons plus de prime-abord ce dernier demi-équivalent de chlore, car l'acide chlorhydrique dissoudra dans tous les cas l'oxide inférieur avant d'attaquer le peroxide.

Pour démontrer l'exactitude de cette opinion, on a fait les expériences suivantes : 10 grammes de manganèse du commerce, renfermant 95 pour 100 de peroxide (d'après l'essai fait suivant la méthode de MM. Will et Fresenius), ont été mélangés à 12,76 grammes de sel marin sec et pur (la manganèse exigeant 158,2 + 0,16 d'acide chlorhydrique anhydre). Introduits dans un matras et arrosés d'un mélange de 23,78 grammes d'acide sulfurique, de 73,2 pour 100, et par conséquent 2 équivalents et 11,89 grammes d'eau. Dans un deuxième matras, on a introduit 10 grammes de manganèse du commerce, 12,76 grammes de sel marin et 35,67 grammes (= 3 équivalents) d'acide sulfurique, étendu de 17,83 grammes d'eau. Enfin, pour pouvoir comparer la marche de l'opération, le temps et le produit, on a fait des essais avec 10 grammes de manganèse, 11,89 grammes d'acide sulfurique et 32,318 grammes d'acide chlorhydrique, de 24 pour 100 avec 10 grammes de manganèse, et 64,663 grammes du même acide chlorhydrique. Le chlore a été amené dans une lessive de potasse étendue, et l'hypochlorite liquide qui en est résulté a été essayé par le protosulfate de fer, suivant la méthode de M. Otto. On a donné à la lessive de potasse la préférence sur le lait de chaux, parce que, dans une liqueur limpide, il est plus facile d'observer la marche du dégagement du gaz. M. Léop. Gmelin a prétendu que quand on faisait passer du chlore gazeux dans une lessive de potasse, il se formait immédiatement un chlorate de potasse sans intervention d'acide hypochloreux, mais M. Gay-Lussac, dans les *Annales de chimie*, a démontré de la manière la plus évidente qu'avec la potasse caustique on peut obtenir une solution concentrée de la liqueur potassique des blanchisseurs, tant qu'on a soin d'éviter une élévation de température et un excès de saturation.

Les quatre mélanges mis en train

en même temps ont présenté la marche suivante :

Le n° 2, avec 3 équivalents d'acide sulfurique, a le premier dégagé des bulles; il a été suivi du n° 1, puis par le n° 3, ces deux derniers marchant d'une allure à peu près égale, et enfin est venu le n° 4. Le dégagement, dans ce dernier, était en réalité remarquablement faible comparativement aux autres, circonstance certainement due à la faible concentration de l'acide. La marche la plus calme a été celle du n° 3, dans le matras duquel on apercevait à peine le dégagement, tant les bulles de gaz crevaient doucement à la surface, tandis que dans les n° 1 et 2 on remarquait, comme d'habitude, beaucoup de mousse et de jaillissement.

Après avoir laissé dans tous ces mélanges le dégagement du chlore s'opérer à froid pendant 5/4 d'heure, on les a tous chauffés également dans un bain de sable. Encore ici et sous l'influence de la chaleur, l'acide chlorhydrique seul n'a agi qu'avec lenteur, et le dégagement du gaz était encore en pleine activité, lorsqu'au bout de 3 heures en tout, les trois autres ont cessé de donner du chlore. Après avoir encore laissé écouler un quart d'heure, on a mis fin à cette expérience, parce qu'il passait avec le chlore assez d'acide chlorhydrique pour commencer à dégager de la lessive de potasse, qui n'était pas parfaitement exempte d'acide carbonique : une petite quantité de celui-ci. Dans l'essai des liqueurs qui a été fait, ainsi qu'on l'a dit, par la méthode de M. Otto, il a fallu pour chacune d'elles, en protosulfate de fer, les quantités suivantes :

33,5; 50,0; 42,1; 17,3.

La véritable proportion en protosulfate de fer aurait dû être 60 (en tant que 3,909 de pyrolusite donnent 3,170 de chlore, et que pour 5 de chlore il faut 39 de protosulfate de fer); mais on n'a pas pu atteindre ce chiffre, parce que tous les mélanges renfermaient encore du manganèse non décomposé. Nous ne voulons pas dire que la conclusion à en tirer soit que le manganèse doit être pulvérisé aussi finement qu'il est possible. Dans les fabriques de chlore, où le dégagement de ce gaz d'un mélange dure communément deux jours, les morceaux de manganèse ont le temps de se dissoudre; mais d'après mes expériences ultérieures, il résulte

du moins qu'une poudre fine n'occasionne aucun inconvénient.

L'acide, ainsi que l'indique l'essai n° 4, ne doit pas être trop faible, et, sous ce rapport, il est fort présumable qu'une addition d'acide sulfurique est avantageuse. L'acide sulfurique doit certainement augmenter un peu la force de l'acide chlorhydrique. Nous avons, dans le n° 4, employé ce dernier acide seul, et nous l'avons trouvé trop faible. Dans le n° 3, nous avons mélangé cet acide avec l'acide sulfurique, et l'opération a bien marché.

Voyons maintenant quel est le degré de concentration que doivent avoir ces acides. Sans nul doute, l'acide sulfurique, quand on le mélange avec un autre acide hydraté, lui enlève l'eau qui lui est nécessaire pour passer à l'état de quatrième hydrate ou pour former la combinaison à 3 atomes. Pour 8,70 grammes (quantité d'acide anhydre contenue dans 11,89 grammes à 73,2 pour 100), cette eau d'hydratation doit s'élever à 5,86. Il manque donc encore 2,67 qu'il faut soustraire de 24,40 (quantité d'eau contenue dans 32,318 grammes d'acide chlorhydrique de 24,5 pour 100), ce qui élève le degré de la concentration de l'acide employé de 24,5 à 26,7 pour 100. Quelle force l'acide chlorhydrique a-t-il dans le n° 2? en tout il y a en eau 27,39 grammes (l'eau de l'acide sulfurique, s'élevant à 9,56). 12,76 de chlorure de sodium exigent pour être transformés en acide chlorhydrique et en soude 1,95 d'eau; les 7,91 grammes d'acide chlorhydrique anhydre qui sont formés, le sont par conséquent, en supposant que le double sulfate de soude soit anhydre dans le mélange, par les autres 25,44 en un acide de 23,7 pour 100. Or, comme le sulfate de soude s'empare lors de sa formation de 3 atomes d'eau, il ne reste plus pour l'acide chlorhydrique que 19,15 gr. qui élèvent son titre à 28,8 pour 100.

Dans le premier cas, nous avons un acide de 26,7, et dans le second de 28,8 pour 100. Le premier est mélangé au manganèse, le second agit sur lui à l'état naissant. En conséquence, nous avons obtenu 50, dans le second cas et seulement 42,1 de chlore dans le premier.

Ainsi, il est parfaitement démontré par ces expériences que le degré de concentration de l'acide exerce une influence majeure sur le rendement en chlore. L'acide sulfurique, que dans le n° 2 nous avons étendu de moitié d'eau, a élevé la teneur de l'acide chlorhydrique à 28,8, force qui, suivant M. Ettling, a été reconnue comme la plus convenable. M. Liebig, à l'article Chlorure de chaux de son *Manuel de Chimie*, dit qu'il faut étendre les 3 équivalents d'acide sulfurique d'une quantité double d'eau.

Est-il présumable qu'un acide chlorhydrique de 9,7 pour 100 (car il est étendu à ce degré par l'eau de l'acide sulfurique) agit sur le manganèse qui doit encore être à l'état de poudre grossière? On manque en réalité d'expériences propres à démontrer l'inefficacité de cette dissolution, mais nous l'admettons parce que les faits valent mieux que des raisonnements. Pendant deux heures on a fait digérer l'acide en contact avec le manganèse et le sel marin, sans que le manganèse présente la moindre disposition à se dissoudre, et lorsqu'on a chauffé jusqu'à l'ébullition, le dégagement a été si facile que nous avons jugé utile de prolonger l'expérience. D'un autre côté, la marche, dans une deuxième expérience avec l'acide chlorhydrique, et dans une troisième avec ce même acide et l'acide sulfurique, a été entièrement ce qu'elle devait être. Cette fois, nous avons employé 1/8 de plus des deux acides, et l'acide chlorhydrique sans acide sulfurique était de 24 à 21 pour 100.

On a aussi répété les essais avec 2 et 3 atomes d'acide sulfurique, et on en a ajouté un nouveau avec 2 1/2 atomes. Le rapport du manganèse au sel marin et l'acide sulfurique a été entièrement modifié, de manière qu'au lieu de 12,76 de chlorure de sodium on en a pris 13 grammes, et au lieu de 23,78 d'acide sulfurique on en a ajouté 24. Quoique le manganèse cette fois ait été pulvérisé très-finement et mélangé au sel marin de la manière la plus intime, la décomposition n'a pas été non plus complète, ce qui cependant n'a pu nuire nullement aux proportions relatives. Voici le résultat de l'opération :

Décomposition complète.	}	De l'hyposulfite de potasse préparé avec	
		10	grammes manganèse, et de l'acide chlorhydrique de 28 pour 100, a exigé en protosulfate de fer. 57.1
		8	acide chlorhydrique de 24 pour 100, et acide sulfurique. 57.3
		10	13 chlorure de sodium, 24 acide sulfurique = 2 atomes et 12 atomes d'eau. 41.2
		10	13 chlorure de sodium, 24 acide sulfurique. 41.4
			13 chlorure de sodium, 30 acide sulfurique = 2 1/2 atomes et 15 d'eau. 47.4
			36 acide sulfurique = 3 atomes et 18 d'eau. 53.8

Le sulfate de fer a été séché à une forte chaleur solaire et non pas à la température ordinaire, comme le veut M. Otto, d'où est résulté une économie de 3 grammes.

Il résulte définitivement de ces expériences, qu'un mélange de 1 équivalent de sel marin et 1 équivalent de manganèse n'est complètement décomposé ni par 2 ni par 2 1/2 équivalents d'acide sulfurique, et par conséquent que pour obtenir tout le chlore du sel marin il faut nécessairement employer 3 équivalents. Nous voyons, en outre, qu'il est bon de se servir du manganèse finement pulvérisé, car quand cette fine pulvérisation s'opposerait à la dissolution parce que la poudre adhérerait trop intimement au fond, il résulte des expériences précédentes qu'on obtiendrait toujours plus et non pas moins de chlore.

Quant à l'emploi en grand, nous devons seulement remarquer ici que les nombres 41,2 et 53,8 sont presque dans le rapport de 3 à 4, et que par conséquent par l'emploi de 3 équivalents d'acide sulfurique on peut presque recueillir 25 pour 100 de chlore. Cet excès en acide sulfurique n'a pas encore pu être appliqué, parce que le protosulfate de manganèse en nature était abandonné comme sans usage ou aurait dû être transformé en un autre produit, le sulfure de manganèse, qui n'a aucune valeur. D'après notre méthode, nous recueillons non-seulement de nouveau l'acide sulfurique, mais de plus, quand nous le jugeons nécessaire, le manganèse, sous forme d'oxide ou de protoxide, pour en régénérer du peroxide par une méthode quelconque connue.

(La suite au prochain numéro.)

Moyen nouveau pour la fabrication de certains sels alcalins.

Par M. TILGHMAN.

Je propose de préparer le sulfate, le chlorhydrate et le chromate de potasse avec les feldspaths qui renferment cet alcali.

Les feldspaths les plus propres à cet objet sont ceux qui renferment la plus grande quantité de potasse, et les proportions entre les matériaux qu'il convient d'employer dans les opérations qui vont être décrites ci-après sont établies pour un feldspath qui contient 16 pour 100 de potasse.

J'obtiens du sulfate de potasse en chauffant au rouge ou au-dessus un feldspath de potasse, de la chaux ou sous-carbonate, et du sulfate soit de chaux, soit de baryte ou de strontiane, et délayant ensuite le mélange dans l'eau.

Je fais réduire les matériaux en poudre fine, je les mélange intimement dans la proportion de deux parties en poids de feldspath, une partie de chaux ou une quantité équivalente de carbonate de chaux et une partie de sulfate de cette base que je préfère aux autres sulfates. Je dépose ce mélange sur la sole d'un four à réverbère, et je chauffe au rouge intense pendant environ huit heures en brassant la charge de temps à autre, afin que toutes les parties en soient chauffées également.

Quoique la formation du sulfate de potasse soit plus rapide à une température élevée, cependant je ne laisse pas la chaleur s'élever assez pour assurer la fusion ou l'agglutination de la masse, attendu que l'extraction du sel par l'eau deviendrait plus difficile.

La présence d'une atmosphère dés-oxidante dans le four étant nuisible à la formation du sulfate de potasse, j'introduis par des ouvertures convenables percées au-dessus du niveau du

foyer une grande quantité d'air, dans les gaz qui s'échappent du combustible, suffisante pour maintenir cette atmosphère dans un état oxidant.

Lorsque toutes les parties de la charge ont été soumises à la chaleur rouge intense pendant huit à dix heures, j'extrais cette charge du fourneau, je la traite par l'eau chaude à plusieurs reprises, attendu qu'une portion du sel adhère avec obstination au sulfate de chaux. La solution de sulfate de potasse est alors évaporée en enlevant continuellement le sulfate de chaux qui se dépose pendant l'évaporation.

Quand on se sert des sulfates de baryte et de strontiane pour remplacer celui de chaux on emploie le même procédé, mais l'extraction du sulfate de potasse par l'eau est plus facile par suite de la plus grande solubilité des sulfates de baryte et de strontiane.

Quand on peut se procurer en abondance et à bon marché de l'acide sulfureux, comme dans la calcination des minerais sulfurés, on peut se dispenser d'employer le sulfate de chaux ou autres sulfates dans le mélange, doublant la dose de chaux indiquée ci-dessus, et exposant la charge portée au rouge dans un four à un courant de gaz acide sulfureux et d'air, et agitant fréquemment, il se produit ainsi du sulfate de chaux pendant l'opération, et la formation du sulfate de potasse a lieu comme dans le premier cas.

J'obtiens du chlorhydrate de potasse en chauffant ensemble un feldspath potassique et un chlorhydrate de soude, de chaux ou de fer à une température au-dessus du point de fusion du chlorhydrate employé. Je préfère pour cela le chlorhydrate de soude ou sel commun que je mélange à parties égales en poids avec du feldspath en poudre fine. Le mélange étant bien sec est introduit dans un cylindre horizontal avec une ouverture seulement à un des bouts qu'on ferme avec une porte en fer ou un obturateur qu'on lute avec soin. Pour laisser échapper les gaz qui pourraient tendre à faire crever le cylindre, je réserve un petit trou dans la partie haute de cette porte que je ferme et ouvre à volonté avec une petite cheville. Ce cylindre est recouvert du côté extérieur avec des briques réfractaires pour protéger le fer de l'action du feu.

En cet état, le cylindre et son contenu sont chauffés au rouge intense pendant environ six heures; la chaleur doit dépasser le point de fusion du chlorhydrate employé, mais être au-

dessous de la température à laquelle fondrait le feldspath, attendu que dans ce dernier cas la charge serait trop difficile à extraire du cylindre.

Au bout de six heures de feu le couvercle est enlevé et les matières déchargées aussi promptement que possible dans un pot en fer qu'on couvre immédiatement et maintient clos jusqu'à ce que la masse soit refroidie. Les sels solubles sont extraits de cette masse au moyen de l'eau, et le chlorhydrate de potasse séparé de l'autre sel par évaporation et cristallisation à la manière ordinaire.

On suit le même procédé quand on emploie le chlorhydrate de chaux ou de fer.

J'obtiens le chromate de potasse en chauffant au rouge cerise pendant plusieurs heures dans une atmosphère d'oxidation un mélange intime de feldspath, de potasse, de chaux et de minerai de chrome finement pulvérisé. Ces matériaux en poudre sont mélangés dans la proportion de quatre parties en poids de feldspath, quatre de chaux ou l'équivalent en carbonate de cette base et une de minerai de chrome. Je répands le mélange sur la sole d'un four à réverbère et je le maintiens au rouge cerise pendant dix-huit à vingt heures, en brassant et retournant fréquemment de manière que toutes les parties soient exactement exposées à l'air et à la chaleur.

De même qu'avec le sulfate de potasse on produit une atmosphère d'oxidation par l'admission d'une suffisante quantité d'air dans l'intérieur du four à réverbère. La chaleur, du reste, ne doit pas s'élever au point de donner à la charge un commencement de fusion et lui enlever sa qualité poreuse.

Lorsqu'un examen de cette charge par les moyens usuels constate qu'elle contient la quantité convenable de chromate alcalin, on la retire du four, et on la dissout et la traite à la manière ordinaire.

Action d'un mélange de prussiate rouge de potasse et d'alcali sur les matières colorantes.

On ne connaît qu'un petit nombre de procédés dans les arts pour décolorer ou blanchir l'indigo. Le principal de ces procédés est celui dans lequel on met en liberté l'acide chromique du bichromate de potasse au moyen d'un acide. Dans certains cas, ce procédé

présente divers inconvénients, et le tissu a besoin d'être soumis à différentes opérations de purge et de nettoyage pour enlever l'oxide de chrome.

Il paraît que depuis une dizaine d'années, M. J. Mercer a découvert et appliqué largement dans les fabriques de toiles peintes de l'Angleterre un procédé qui réussit très-bien pour cet objet, et qui consiste à mettre à profit les propriétés oxidantes d'un mélange de prussiate rouge de potasse et d'alcali caustique. L'application topique de ce mélange remplit de la manière la plus complète le but proposé, en laissant un beau blanc brillant dans les points où la couleur s'était déchargée sans porter la moindre atteinte au tissu. La manière d'appliquer cette décharge peut d'ailleurs être très-bien combinée avec les conditions du travail de l'imprimeur.

De l'emploi du tannin dans le travail des jus de betterave.

Par M. Ph. DECOCK, négociant et fabricant de sucre à Lille.

Quoique la découverte du sucre cristallisable de la betterave remonte au dix-huitième siècle, ce n'est pas dans le nôtre que cette intéressante industrie a acquis toute sa splendeur, et, chose remarquable, elle n'a pas jusqu'ici prospéré dans sa patrie, tandis qu'en France, malgré les efforts pour entraver ou paralyser ses progrès, elle s'est élevée d'une manière gigantesque.

Le droit considérable dont on l'a grevée ne la tuera pas encore, parce qu'elle a pour base fondamentale l'agriculture, et parce qu'il lui reste encore des progrès à réaliser.

Ces progrès, en apparence très-difficiles, résident dans une seule condition : c'est d'obtenir le jus de la betterave tel qu'il existe dans ses cellules sans fermentation. Cette condition a été entrevue depuis un temps plus ou moins reculé et a fait préconiser des moyens que le besoin avait adoptés, mais que la pratique a fini par rejeter. Sans blâmer les différents procédés qui successivement ont été mis en usage, je dirai cependant que jusqu'ici on a été peu d'accord et encore moins heureux dans les effets qu'on en espérait.

De ces insuccès on peut plus ou moins se rendre compte; d'abord on a fait généralement trop peu attention à la

composition du jus de betterave, et par suite à l'instant où il convient d'agir. Ainsi on voit tel fabricant attacher tout l'intérêt de sa fabrication à la cuite du jus; d'autres à l'extraction du même liquide, et certains autres à la défécation. Certes, chacune de ces opérations mérite de l'intérêt; mais ce à quoi il faut avant tout prendre attention, c'est la conservation du jus. Il convient donc d'agir pendant son extraction, car du moment où la betterave est râpée, elle est soumise aux lois de la décomposition, par suite de l'abandon de sa vie végétative; les éléments constituants du sucre sont mis en branle, et de cristallisable qu'il était, il se trouve promptement changé en glucose. Je ne pousserai pas plus loin l'examen de ce principe, et j'ai hâte de dire qu'il existe un moyen tout manufacturier pour arrêter sa funeste action : c'est l'usage du tannin.

Cette matière a la propriété de conserver les jus à l'abri de la fermentation, et de plus, pendant la défécation, elle se combine à la chaux, et en formant avec celle-ci un composé insoluble d'une grande légèreté, elle vient ajouter un nouveau pouvoir au réseau clarifiant qui se forme pendant cette opération. On obtient de cette manière un jus plus clair, plus transparent et moins chargé de chaux.

Le tannin (acide tannique ou acide gallique) est encore d'un bon usage dans la clarification des mélasses à cuire, et préférable aux acides minéraux et animaux; il diminue leur viscosité et leur donne de la limpidité.

Cette matière offre de plus les avantages d'être à bas prix, de pouvoir être confiée dans son usage à la main de l'ouvrier sans aucune surveillance extraordinaire, ce qu'aucune des substances préconisées, telles que sulfate d'alumine, alun cristallisé, oxalate d'alumine, etc., etc., n'a présenté jusqu'à ce jour.

Ces renseignements sont le fruit de plusieurs années d'études et de pratique que j'offre à mes confrères.

Richesse en sucre de betteraves.

Dans un travail entrepris récemment sur la betterave, MM. Barreswil et Michelet ont constaté ce fait observé par M. Pelouze dès 1831, puis confirmé par M. Peligot, et enfin contrôlé par le premier de ces chimistes, à l'aide de procédés différents, savoir : que la betterave saine, lorsqu'elle renferme du

sucre, n'en contient pas d'autre que de cristallisable. Ces observations ont été faites sur des racines à différents âges, depuis la formation des radicelles jusqu'à la floraison, et la proportion de la matière sucrée déterminée avec soin à des intervalles très-rapprochés.

Les résultats analytiques indiquent, ainsi que l'avait observé M. Pelouze, qu'il y a des différences de richesse, non-seulement entre des betteraves de variétés diverses, mais encore entre les mêmes betteraves suivant une foule de circonstances difficiles à apprécier. C'est ainsi que l'influence de la pluie ou de la sécheresse se fait sentir à tel point qu'elle amène une différence de 25 à 30 pour 100 dans le poids de la betterave par perte ou absorption d'eau dans l'espace de huit jours.

Malgré les anomalies, il ressort d'une inspection large du tableau des expériences, que la proportion de sucre est réellement très-différente, dans les très-petites betteraves (germées en terre), de ce qu'elle est dans celles un peu fortes, et qu'alors elle est dans un rapport à peu près constant avec la quantité de matière sèche, quelle que soit la grosseur de la racine. On remarque qu'un séjour de six mois (il est vrai durant un hiver sec) dans des silos, n'a changé en rien la nature chimique du sucre de betterave et n'a pas eu d'influence marquée sur la richesse saccharine. Enfin, on voit que la quantité du sucre qui, nulle dans la graine, en proportion croissante dans les jeunes racines, est stationnaire dans les racines moyennes et grosses, jusqu'à la maturation complète, va toujours en diminuant dans toute la période de la seconde végétation.

Nouveau mode de traitement du caoutchouc.

Par M. S. MOULTON.

Ce nouveau mode consiste à combiner au caoutchouc de la magnésie calcinée ou du carbonate de magnésie, de l'hyposulfate de plomb et du sulfure artificiel de plomb et à soumettre la combinaison à la chaleur ainsi qu'on va le décrire. De cette manière, on se dispense de dissolvants liquides, et on peut fabriquer une foule d'articles qui sont ainsi exempts des odeurs fortes et désagréables que possèdent tous ces dissolvants. Voici comment on procède.

Le caoutchouc, après avoir été dé-

capé et nettoyé, est soumis par petites portions à la fois à l'action d'une paire de cylindres tournants, dits cylindres mélangeurs et chauffés à la vapeur. Par suite de l'action de ces cylindres le caoutchouc ne tarde pas à présenter l'aspect d'une nappe ou feuille qui est alors propre à être mélangée aux ingrédients suivants.

Si les articles qu'on veut fabriquer avec le composé qu'on a en vue doivent être élastiques et la chaleur ou le froid sans action sur eux, on y mélange par kilogramme de caoutchouc depuis 65 jusqu'à 500 grammes d'hyposulfate de plomb et de sulfure artificiel de ce métal, ces deux sels ensemble ou seulement l'un d'eux, mais il vaut mieux les employer en proportions égales, et si on les applique séparément en mettre la dose entière indiquée ci-dessus.

Lorsque les articles doivent être fermes, d'une ténacité plus grande et moins élastique, 65 à 500 grammes de magnésie calcinée ou de carbonate de magnésie sont mélangés à 1 kilogramme de caoutchouc, et à cette combinaison on ajoute tant de l'hyposulfate que du sulfure de plomb, ou seulement un de ces sels de la même manière et dans les mêmes proportions que pour les articles élastiques.

Les matériaux ci-dessus indiqués et le caoutchouc ayant été passés à plusieurs reprises entre les cylindres mélangeurs, de manière que tout le composé soit bien homogène, chose que les ouvriers habitués à travailler le caoutchouc reconnaîtront aisément, on transporte sous une autre paire de cylindres dits fouteurs où on travaille de la même manière. Ces cylindres sont plus rapprochés entre eux que les précédents afin d'opérer un mélange plus intime du composé. Après cette seconde opération, ce composé est soumis à une troisième paire de cylindres dits adoucisseurs, aussi chauffés à la vapeur, au moyen desquels il est foulé ou mélangé de nouveau et rendu propre à être porté à la machine à étendre.

Cette machine à étendre se compose de deux ou d'un plus grand nombre de cylindres en fer chauffés à l'intérieur par de la vapeur, ou mieux de trois cylindres les uns sur les autres, dont la surface est beaucoup plus unie ou plus petite que celle des cylindres précédents. Le caoutchouc ainsi préparé est placé entre les cylindres supérieurs et revient sur celui inférieur sur lequel passe le tissu qui doit recevoir la feuille préparée. C'est de cette manière que ce tissu

reçoit à sa surface les différentes couches de composé dont on a besoin. Si on veut une feuille de caoutchouc le composé est placé de même, mais on se dispense de l'emploi du tissu et la feuille est enlevée sur le rouleau inférieur. Le tissu, garni de même que la feuille de caoutchouc, quand ils abandonnent le cylindre inférieur, doivent être enroulés avec un tissu bien sec entre les tours pour empêcher le contact des surfaces.

Dans la fabrication des articles avec les composés ainsi préparés, il sera nécessaire de saupoudrer les surfaces avec de l'argile bien purifiée réduite en poudre, afin de les empêcher d'adhérer les uns aux autres, mais le composé est toujours sensible à l'action de tous les dissolvants et aux autres influences qui affectent le caoutchouc, et par conséquent il devient rigide par le froid, doux et poisseux pendant les temps chauds. Pour se débarrasser de ces caractères, on le traite par les sels de plomb, ainsi qu'on l'a dit précédemment, et les produits fabriqués avec ce composé doivent ensuite être soumis à la chaleur, dans une chambre ou un cylindre convenables, et chauffés soit par la vapeur soit à la chaleur sèche (la première de préférence), jusqu'à la température de 104 à 140 ou 150° C., suivant la quantité des objets qu'on chauffe à la fois, et aussi d'après l'épaisseur du composé qui entre dans les feuilles ou qui est appliqué sur les tissus.

La durée du chauffage des articles, varie également suivant les circonstances; quelques produits peuvent exiger trois heures de chaleur et quelques autres cinq heures ou à peu près; c'est du reste ce qu'il est facile de déterminer quand on a la pratique de ce genre de fabrication.

Après que les produits ont été chauffés comme il vient d'être expliqué, ils sont devenus élastiques et imperméables.

Procédé nouveau pour l'argentage du verre.

Par M. CHORON.

M. Choron, professeur au collège de Saint-Denis (île Bourbon), a communiqué à l'Académie des sciences le procédé suivant :

1° On étend une couche de nitrate d'argent, dissous dans l'alcool à 38 degrés sur la surface qu'on veut argenter ;

2° on expose cette couche au gaz ammoniac jusqu'à cristallisation sur la surface du verre; 3° On trempe le verre ainsi préparé dans une dissolution alcoolique de nitrate d'argent additionnée d'essence de girofle.

Toute la difficulté consiste à déterminer les proportions des éléments de cette dissolution.

Raffinage du tannin rouge pour le collage des vins.

Depuis un certain nombre d'années, les manipulateurs de vins de Champagne ajoutent à l'époque du collage des vins une légère solution de tannin dans leurs tonneaux. Cette opération a pour but de clarifier les vins et de les empêcher de *graisser*. La graisse ou l'état filant des vins est une maladie qui dépend de la présence d'un excès de matières mucilagineuses, de gelée végétale, de gluten, etc. Ces matières s'épaississent avec le temps, rendent le vin filant comme de l'huile et lui donnent un goût désagréable. C'est ce qui empêchait autrefois de conserver longtemps les vins de Champagne. On le conserve aujourd'hui indéfiniment, grâce au tannin. De là est née, en Champagne surtout, une branche importante de commerce, la fabrication et la vente des liqueurs tanniques.

On se servait jusqu'à ces derniers temps, et beaucoup de maisons se servent encore, d'une solution alcoolique de tannin de noix de galle. Cette préparation offrait l'inconvénient de se combiner à l'élément ferrique du vin, de former un précipité noir comme de l'encre, très-abondant, ce qui rendait le travail des vins et leur éclaircissement long et difficile. M. Bacou, d'Épernay, a eu l'idée de fabriquer du tannin à l'aide d'une solution aqueuse et légèrement alcoolique de cachou. Ce tannin a donné dans la pratique de meilleurs résultats que celui de noix de galle. Son précipité en effet a été moins coloré, moins abondant, plus sec, et les vins se sont clarifiés mieux et beaucoup plus promptement. La liqueur tannique au cachou offrait en outre l'avantage de ne coûter que 2 francs le litre au lieu de 8 à 16 francs que coûtait l'autre.

Le tannin de cachou dont nous venons de parler a subi en dernier lieu un perfectionnement par les soins de

son inventeur. Ce perfectionnement consiste dans son épuration à l'aide d'une *distillation forcée* qui le dégage de sa partie colorante et de quelques autres éléments hétérogènes. Le tannin passe ainsi, entraîné par la vapeur d'eau, à travers le serpentín et s'obtient à l'état d'une liqueur blanche légèrement rosée. Ce tannin de cachou *raffiné* est versé dans une eau faiblement alumineuse avant d'être employé à l'usage des vins.

Il paraît que cette liqueur exerce sur les vieux vins de Champagne une action beaucoup plus énergique, plus pénétrante, plus salubre et plus prompte que les liqueurs tanniques rouges et surtout que le tannin de noix de galle.

Nouveau mode d'apprêt des dentelles, des tulles et autres articles analogues.

Ce nouveau mode que propose M. J. Keeley, apprêteur à Nottingham, a pour but d'empêcher que les dentelles, les tulles et autres articles analogues, n'absorbent l'humidité de l'atmosphère et de donner à ces articles de la fermeté pour qu'ils conservent la forme requise quand on les expose à la chaleur ou à des vapeurs humides.

Pour cela on dissout de la gomme laque et du borax dans de l'eau bouillante, dans le rapport de 400 grammes de borax pour 2 kilogr. de gomme laque et 10 litres d'eau. A l'eau bouillante on ajoute d'abord le borax, et quand il est dissous, la gomme laque, et on maintient le liquide à l'état d'ébullition en agitant jusqu'à ce que la dissolution soit complète.

La gomme laque peut être dissoute par une autre substance et dans d'autres proportions, mais le procédé d'apprêt repose sur l'emploi de cette substance, et le mode de dissolution ci-dessus répond très-bien au but.

La solution de gomme laque, préparée comme il vient d'être dit, peut être appliquée soit seule, soit mélangée à de l'amidon, de la gélatine, de la colle ou toute autre matière propre à empeser, qu'on dissout préalablement à part et qu'on ajoute à la solution bouillante en agitant le tout jusqu'à mélange parfait.

La gomme laque en solution donne de la fermeté à l'article, mais l'addition

d'une autre matière propre à l'empesage donne plus de corps que la gomme seule, et la quantité ajoutée ainsi dépend de la roideur qu'on désire: 500 grammes d'une solution de gélatine ajoutés à une solution de la même quantité de gomme laque donnent un bel apprêt.

Pour faire les apprêts on prend la solution de gomme laque seule ou additionnée d'une autre matière, et on y plonge la dentelle ou les autres articles ou bien on les mouille ou les asperge, suivant la nature de l'article ou la consistance de la solution, et on apprête et termine exactement de la même manière qu'on empèse et apprête avec les matériaux ordinaires.

Alliage pour le doublage des navires.

M. G.-F. Muntz avait proposé en 1832 un alliage pour le doublage des bâtiments, qui consistait en cuivre et en zinc dans des proportions telles que tandis que le cuivre était en grande partie préservé, il se produisait une oxidation suffisante par l'action de l'eau de mer sur le métal pour tenir le fond du navire net et propre. On se servait de 60 parties de cuivre et de 40 parties de zinc pour former cet alliage; on avait cru que cette proportion de cuivre ne pouvait être réduite sans exposer l'alliage à une détérioration par suite de l'action qui s'exercerait sur le zinc seul. Aujourd'hui il propose de combiner à cet alliage un métal qui permet de diminuer cette proportion de cuivre en même temps qu'il se produit un degré d'oxidation suffisant pour tenir la carène nette, sans qu'il y ait action séparée sur le zinc.

L'alliage nouveau consiste en 56 parties de cuivre, 40 $\frac{3}{4}$ de zinc et 4 $\frac{1}{2}$ de plomb, en forçant un peu la proportion de zinc à raison de ce qu'il s'en volatilise toujours un peu dans l'opération. Le plomb, suivant M. Muntz, joue un rôle très-important dans cet alliage, attendu que sans lui les proportions indiquées de cuivre et de zinc ne produiraient pas un alliage suffisamment oxidable pour maintenir la carène propre. L'alliage, après avoir été coulé en lingots, est laminé à la chaleur rouge en feuilles, qu'on fait recuire et décape au besoin avec un mélange d'acides sulfurique et azotique étendus.

On peut augmenter la proportion du cuivre, mais c'est aux dépens de l'économie; on peut aussi la réduire, et

dans tous les cas elle ne doit jamais être au-dessous de 50 pour 100 de l'alliage.

Plusieurs autres métaux pourraient être substitués au plomb pour cet usage, mais cette substitution serait plus dispendieuse sans être aussi avantageuse.

Conversion des végétaux en lignite.

Lors de la dernière réunion de l'as-

sociation britannique, sir R. I. Murchison a communiqué une note du docteur Göppert de Breslau, dans laquelle il annonce qu'il a réussi à convertir des végétaux, maintenus à l'état humide, et à une température de 60° à 95° C. en *brown coal* ou lignite pendant l'espace d'une année, et par une addition de 1/26 de sulfate de fer pour remplacer les pyrites qu'on trouve généralement dans ce combustible, il a produit la teinte noire de la houille ordinaire.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Nouveau mode de préparation du lin et du chanvre.

Par M. R.-B. SCHENCK.

Les perfectionnements proposés dans la préparation du lin et du chanvre consistent à soumettre ces matières à une série de procédés au moyen desquels la fibre propre à la filature peut être séparée des portions ligneuses de la plante et rendue apte à subir les opérations du peignage. Les procédés pour la préparation du chanvre et du lin à laquelle l'invention s'applique peuvent être indiquées sommairement ainsi qu'il suit :

1° Prendre le lin ou le chanvre (l'opération pour les deux plantes étant absolument la même) tels qu'ils sont apportés des champs et les soumettre à un nouveau procédé de rouissage, afin de détruire la matière gomme-résineuse contenue dans la plante et de pouvoir en séparer facilement toute la partie fibreuse.

Après que le lin a été amené à cet état il est soumis à une machine de construction nouvelle dans laquelle les portions ligneuses sont rompues et séparées de celles fibreuses ; et, pour compléter les opérations, il est enfin soumis à une machine où les fibres sont plus complètement divisées et débarrassées des fibres courtes ou étoupes, de la poussière ou des matières étrangères qu'elles peuvent contenir.

Le perfectionnement relatif au rouissage comprend l'application de moyens chimiques gouvernés dans leur marche par des dispositions mécaniques au moyen desquelles les matières gomme-résineuses qui attachent l'écorce ou fibres à la tige de la plante à l'état brut sont dissoutes, ce qui détruit l'adhérence de celles-ci au bois. Cette opération s'effectue en peu de temps, économiquement et en toute saison de l'année, sans perte sur des produits utiles par la putréfaction et avec extraction complète de la portion fibreuse, et enfin sans rupture de la fibre ou sans faire éprouver d'atteinte à la force naturelle de la matière.

2° Une disposition mécanique nouvelle pour rompre et briser plus efficacement le bois ou chènevotte et le séparer de la fiasse sans rompre ou dé-

tériorer la fibre avec moins de travail que par les procédés ordinaires.

3° Une combinaison de batteurs tournants d'une forme particulière avec un volant pour exécuter ce qu'en terme technique on nomme l'espilage, qui rend la matière propre à la vente.

La fig. 1, pl. 98, représente le plan d'un bac ou routoir en bois de grandeur convenable et qui peut avoir par exemple 27 mètres de longueur, 11 à 12 mètres de largeur et 1^m,50 environ de profondeur ; pour plus de commodité, on peut introduire ce bac en terre sur presque toute sa hauteur si on peut aisément le vider à ce niveau.

La fig. 2 est une élévation latérale du bâti employé conjointement avec le bac.

La fig. 3 une élévation par une des extrémités.

a, a sont des semelles transversales en charpente qui constituent les fondations du bac, *b, b* des montants assemblés à queue d'aronde ou autrement par leur extrémité inférieure avec les semelles *a, a*. Ces montants sont de trois en trois plus longs de un quart à un tiers que les autres pour s'assembler par le haut avec des traverses *c, c* destinées à maintenir les parois du bac et à les empêcher de se déverser. Ces traverses peuvent servir à porter un toit léger si on le juge nécessaire. Ces dispositions faites, on garnit de planches jointives le fond et les parois, et on calfate avec soin jusqu'à la hauteur des barres longitudinales *d, d* qui sont clouées à l'intérieur du bac, sur le bordage pour l'usage dont il sera question plus loin. *i, i* est un tuyau horizontal percé de trous des deux côtés pour permettre l'écoulement de l'eau fournie à ce tuyau par un autre tuyau vertical *j* en communication avec un ou plusieurs réservoirs placés à une hauteur suffisante pour permettre au liquide de descendre et de remplir le bac. D'un autre côté, un tuyau partant d'une chaudière conduit la vapeur dans un tube en métal *g, g* qui rampe sur le fond du bac depuis le point *h* jusqu'à l'autre extrémité et revient parallèlement sur lui-même. Ce tube présente une légère inclinaison sur la longueur à partir du point *h*, afin de permettre à l'eau de condensation de s'écouler à l'autre extrémité. Au-dessus du tuyau *g* et du tube *i* est placée une plate-forme

en bois percée de trous nombreux, en laissant une faible distance entre elle et l'arête supérieure du tube *i*, de façon que les perforations que porte ce tube permettent à l'eau qui entre par le tuyau *j* de couler librement dans le bac; laquelle eau, lorsque le rouissage est terminé, est évacuée par la petite ventelle *l* placée à une des extrémités du bac pour cet objet.

Disposé ainsi qu'il vient d'être dit, le bac est prêt à recevoir les plantes brutes de lin ou de chanvre qui sont placées sur la plate-forme perforée et montées dessus jusqu'à la hauteur des barres longitudinales *d, d*. Les chevrons *e, e*, fig. 3, sont alors posés sur les paquets suivant la longueur du bac, et ceux *f, f* disposés à angle droit sur ceux-ci ou en travers du bac avec leurs extrémités insérées sous les bords inférieurs des barres *d, d*. Le but de ce montage est de s'opposer à ce que les plantes soient soulevées à mesure qu'elles gonflent et augmentent de volume par l'absorption de l'eau et la fermentation pendant la marche de l'opération du rouissage.

Il est bien entendu que l'augmentation de volume de la masse des plantes qui rouissent étant très-considérable, tout l'appareil en bois doit être très-solide pour ne pas rompre, et il est nécessaire de faire remarquer que les bois bien exempts de matières colorantes sont préférables aux autres et au fer pour construire le bac, parce que la fermentation acétique dont il va être question agirait sur ces matières colorantes ou sur le fer et colorerait les fibres du lin et du chanvre.

Voici maintenant comment on opère le rouissage.

Le lin ou le chanvre ayant été déposés et rangés dans le bac, on introduit l'eau qui en descendant par le tuyau *j* passe dans le tuyau horizontal *i* et de là à travers les perforations dans l'espace au-dessous de la plate-forme. Lorsque cet espace est rempli l'eau monte à travers les trous et se distribue également sur toute la masse des plantes dans le bac. On fait arriver de nouvelle eau à mesure que celle-ci est absorbée par les plantes ou s'évapore, afin que le lin en soit toujours couvert. C'est alors qu'on fait arriver la vapeur par la soupape placée en *h* et qu'on la fait circuler dans le tube *g, g*, de manière à porter la masse de l'eau à la température d'environ 30 à 32° C., et à la maintenir à ce degré. L'eau, aussitôt qu'elle est chauffée, commence à dissoudre la matière résineuse et gommeuse qui attache

la filasse à la chènevotte, et au bout de quelques heures on voit se développer la fermentation acétique qui décompose rapidement cette matière, décolore la filasse et le bois et les laisse dans un état propre à en opérer la séparation.

Après que le lin est resté dans le bac deux jours et demi à trois jours, l'eau surchargée de matières solubles est évacuée par la ventelle *l*, et les plantes rouies sont enlevées puis séchées au soleil ou par des moyens artificiels. Le bac ou routoir peut alors être rechargé avec de nouvelles plantes sur lesquelles on opère comme précédemment.

La machine employée pour travailler le lin et le chanvre, après qu'ils ont été rouis, est représentée dans les fig. 4, 5 et 6.

La fig. 4 est une élévation latérale de cette machine;

La fig. 5 le plan de cette même machine;

La fig. 6 une section en élévation prise par le milieu environ de la machine.

a, a est le bâti principal qui porte les diverses parties de la machine, *b* l'arbre qui reçoit le mouvement d'un premier moteur quelconque, et qui à l'aide de ses pignons *c, d* et *d**, le communique aux pièces mobiles de la machine.

Le pignon *c* engrène dans celui *e*, monté sur un bout d'arbre qui a ses points d'appui sur les barres courbes *f, f*, boulonnées au sommet du bâti principal de la machine: sur le même arbre que celui du pignon *e* est un autre pignon *g* qui commande à une série de pignons *h, i, k*, montés aussi sur de petits arbres courts dont les coussinets portent sur les barres *f, f*. A chacune des extrémités de ces divers arbres est calé un disque *l*, et tous les disques sont pourvus d'un bouton qu'on peut ajuster à volonté pour porter les tringles pendantes *m*, attachées par paire à leur extrémité inférieure à une barre d'assemblage *n* qu'on voit plus distinctement dans la figure 7. Ces barres *n* sont percées d'un œil de chaque bout qui permet à un guide cylindrique *o* de les traverser. Il y a quatre couples de ces guides, un pour chaque paire de tringles pendantes; ils sont retenus par des écrous qu'on peut ajuster à volonté sur les barres à mortaises courbes *p, p* boulonnées sur le bâti.

Immédiatement au-dessous des tringles pendantes se trouve un tambour monté sur un arbre *q* et qui tourne dans les appuis portés par le bâti. Ce tambour est pourvu à sa périphérie de lames rayonnantes *r, r*, dont on expli-

quera plus loin le but. s, s sont d'autres lames horizontales ou batteurs attachées à l'extrémité inférieure des tringles pendantes m et auxquelles, par la rotation des disques l qui remplissent les fonctions de manivelles, on communique un mouvement alternatif vertical, mouvement tellement combiné avec la rotation du tambour que les batteurs s descendent soudainement dans les espaces entre les lames r et se relèvent avec rapidité pour permettre au tambour de tourner d'une manière continue. t, t' sont deux paires de rouleaux alimentaires qui reçoivent le lin ou le chanvre qu'on veut travailler, d'une toile sans fin u, u . Ces rouleaux sont pressés par des poids au moyen d'un double système de levier ou par tout autre moyen convenable.

On communique le mouvement de rotation à ces parties de la machine de la manière qui va être décrite.

Sur l'un des côtés de la poulie de chasse de la machine (fig. 5), on a monté sur un petit axe fixé dans le bâti une roue v qui engrène dans la roue d calée sur l'arbre principal. Cette roue commandant une autre roue w calée sur l'arbre x , un mouvement de rotation est imprimé à cet arbre, lequel portant à son autre extrémité un pignon y engrenant dans une grande roue dentée z lui transmet ainsi le mouvement. L'arbre de la roue z porte un pignon 1 qui conduit la roue 2, montée sur l'axe du rouleau inférieur de la paire alimentaire t' . Ce même axe porte encore un autre pignon 5 (fig. 6) qui fait marcher la toile sans fin en entraînant dans sa rotation le pignon 6, en prise avec un pignon 7 calé sur l'arbre du rouleau interne de cette toile sans fin qui, de cette manière, alimente la machine en lin ou en chanvre.

Ce pignon 5 engrène aussi dans celui 8 qui commande à un autre pignon 9 sur l'axe du rouleau de la seconde paire t , et les rouleaux alimentaires supérieurs sont pourvus chacun d'un pignon qui engrène dans ceux respectifs des rouleaux inférieurs, d'où résulte qu'ils tournent dans une direction contraire et entraînent en avant les matières sur lesquelles on veut faire agir les batteurs ou espades.

10 est une roue dentée plate montée sur l'arbre de tambour q qui reçoit le mouvement de rotation du pignon 11, établi sur un axe inséré sur le bâti. Enfin, cet axe porte également une roue dentée 12 qui commande le pignon d' sur l'arbre moteur b , et par conséquent communique le mouvement de rota-

tion au tambour qui porte les lames r . Dans cette machine les lames r sur le tambour q et les batteurs s ont tous un bord carré à arêtes mousses, et les surfaces convexes des rouleaux alimentaires t sont unies. Voici quelle est l'action de la machine.

Le mouvement de rotation étant communiqué à l'arbre moteur b , les mouvements requis sont alors transmis par les engrenages décrits aux différentes parties de la machine, et le lin ou le chanvre étant déposés suivant leur longueur sur la toile sans fin u sont entraînés vers les rouleaux alimentaires t' qui s'en saisissent et le conduisent à l'autre couple de rouleaux t . En passant entre ces deux paires de rouleaux le lin est partiellement brisé et amené à l'état d'une nappe mince, état sous lequel il est reçu sur les lames r du tambour tournant et porté sous les batteurs s . Là, ces batteurs s'élevant et s'abaissant par le mouvement excentrique des boutons auxquels sont attachées les extrémités des tringles pendantes m sur les disques tournants l , battent le lin sur les bords des lames r , en rompent la chènevotte ou portion ligneuse et la dégagent complètement de la partie utile ou fibreuse. Ce lin, après avoir été soumis à l'action des batteurs, est alors enlevé à la main sur le tambour et soumis à l'opération du troisième appareil dont il a été question.

Cet appareil est destiné à exécuter l'opération qu'on nomme communément espadage, après que la chènevotte a été brisée et éliminée par la machine précédemment décrite.

La fig. 8 est une section verticale et longitudinale de cette machine à espader.

A, A des banes de fondation, B, B des montant verticaux et C, C des traverses; toutes pièces dont l'ensemble constitue le bâti, et sur lesquelles sont montées celles mobiles. La force motrice est communiquée à l'arbre moteur E par une courroie et une poulie en rapport avec un premier moteur quelconque. Sur cet arbre et près de chacune de ses extrémités sont calés quatre bras en métal F, F formant croisillon et destinés à porter les espades G, G. Ces espades ont la forme représentée dans la fig. 9, et leur bord extérieur ou celui qui vient en contact avec le lin est crénelé ou en scie. Sur leur plat ou face interne, ils sont pourvus d'une série de dents insérées de telle façon dans la barre avant de la mouler en fonte, que ses deux moitiés forment respec-

tivement une portion d'hélice courant l'une à droite, l'autre à gauche et convergeant chacune vers le centre de la machine. Une portée rectangulaire à chacune des extrémités des barres G entre dans une ouverture percée aux extrémités des bras F des croisillons où ils sont retenus par un boulon. H, H sont des tambours de peu de longueur, assujettis sur les bras F à chacune des extrémités des espades et disposés de manière à recouvrir et approcher de très-près, mais sans y toucher un anneau, monté sur les côtés extérieurs B, B du bâti. Ces tambours forment un système qui s'oppose à l'introduction de la poussière qui se dégage du lin ou du chanvre dans les boîtes à coussinets de l'arbre E. Tout l'espace occupé par les espades est renfermé dans une boîte carrée en bois K, K qui est portée à ses quatre angles par les barres F, F, et a pour destination de prévenir l'introduction des filaments libres de lin ou des étoupes sur l'arbre E ou dans ses tourillons. L est un chevalet sur lequel on place le lin ou le chanvre qu'on veut travailler.

Au delà des espades est placée une caisse M dont l'extrémité postérieure porte sur un petit bâti particulier. Son extrémité antérieure est en contact immédiat avec le bâti. Cette caisse est destinée à recevoir les étoupes ainsi que la poussière ou les débris extraits du lin et du chanvre par l'action des espades. Cette poussière et ces débris tombent à travers une grille N établie sous toute la longueur et sur le fond de la caisse, tandis que les étoupes arrêtées par cette grille s'élèvent sur son plan incliné qui se prolonge au delà de la caisse M. Afin d'accélérer cette partie de l'opération, on a fixé une poulie à l'extrémité de l'arbre E, et de celle-ci part une courroie qui embrasse une autre poulie calée sur un arbre D dont les tourillons roulent dans des coussinets insérés dans les parois de la boîte. A l'intérieur de cette boîte cet arbre porte un volant O, un peu plus grand que la moitié du diamètre du cercle parcouru par ces espades et tournant quatre fois aussi rapidement que celles-ci.

Cette rotation rapide du volant a pour objet de produire une vive aspiration de l'air entre les espades, au moyen de quoi les étoupes, la poussière et les débris, séparés par le travail des matières, sont entraînés dans la caisse M, où comme on a dit précédemment, la poussière tombe à tra-

vers la grille N et les étoupes remon- tées sur le plan incliné de cette grille sont enlevées à la main.

Le mode d'opérer de cette machine est le suivant :

L'ouvrier prend une poignée de lin ou de chanvre par une de ses extrémités et pose l'autre extrémité libre sur le chevalet L. Cette extrémité est aussitôt travaillée par les espades et la filasse à fibres longues est si bien séparée par les bords dentés et les dents hélicoïdes de ces espades que tous les petits débris ou morceaux rompus de la chènevotte sont extraits en même temps qu'on expulse les étoupes ou fibres courtes ainsi que les déchets et la poussière. Alors, l'ouvrier retourne sa poignée afin de la travailler de la même manière, et ce travail achevé l'opération est complète. Elle laisse une fibre ou filasse prête à être portée au marché ou disposée pour passer par les machines de peignage.

Si on veut nettoyer et peigner les étoupes ou les déchets extraits des poignées de lin ou de chanvre par ces opérations, on peut adopter avec avantage le mode de disposition du volant indiqué dans les fig. 10 et 11. Dans cette disposition, les barreaux de la grille N et les extrémités des bras des volants sont armés de dents de même forme que celles des sérans ordinaires et arrangées de façon que celles sur le volant passent dans les intervalles que laissent entre elles celles de la grille. Par ce moyen, les étoupes en quittant les espades sont peignées et nettoyées, tandis que la force centrifuge du courant d'air du volant s'oppose à ce qu'elles restent accrochées aux dents qui arment ses bras.

Tissus d'un genre nouveau et métier propre à leur fabrication.

Par M. J. HEALEY, constructeur.

Je me propose de faire connaître ici un nouveau genre de tissu ainsi que le métier qui sert à sa fabrication.

On produit le nouveau tissu en faisant passer diagonalement la trame d'une lisière à l'autre sous un angle plus ou moins grand relativement aux fils de la chaîne, et pour y parvenir on déplace mécaniquement la trame après que la duite a été passée à angle droit avec la chaîne comme dans le mode ordinaire de tissage, ou bien on passe directement la trame diagonalement et

sous un angle plus ou moins grand que l'angle droit par rapport aux fils de la chaîne : ce dernier mode de tissage s'effectue au moyen du mécanisme dont je donnerai plus bas la description et la figure.

La première manière pour produire le nouveau tissu, ou celle dans laquelle les fils de la trame sont déplacés de la position rectangulaire pour être rangés diagonalement sur la chaîne, est applicable à un grand nombre de tissus unis ou de fantaisie, et s'exécute comme il suit :

A, A et B, B, fig. 18, pl. 98, représentent des barres ou côtés parallèles d'une machine ordinaire à étendre sur lesquelles on place ou assujettit le tissu sur lequel on veut opérer après l'avoir enduit d'empois, d'eau ou tout autre liquide, suivant la nature de l'aspect qu'on veut lui donner. En boutant les lisières sur les barres parallèles de la machine, il faut que les fils de trame ne passent pas perpendiculairement d'une barre à l'autre et par la ligne *a, b*, mais diagonalement ainsi que l'indique la ligne *a, c*. Dès que les deux lisières sont assujetties, on commence à tendre, et dans ce cas les fils de trame sont contraints de prendre une position diagonale comme on le voit fig. 17. Ce moyen, comme on le conçoit, rétrécit le tissu et rapproche entre eux les fils de chaîne. Dans cet état on apprête à la manière ordinaire.

La seconde manière pour produire le tissu en question consiste à la fabriquer sur un métier qui présente un mécanisme adapté à cette innovation et que je vais décrire.

La fig. 12 représente ce métier en élévation ;

La fig. 13 le plan d'un métier auquel on a adapté les perfectionnements propres à produire le nouveau tissu ;

Les fig. 14 et 15 des pièces détachées de ce métier.

Dans les fig. 12 et 13 on a enlevé quelques-unes des pièces ordinaires du métier pour permettre de mieux apercevoir la nouvelle application.

C l'ensouple de la chaîne, D l'ensouple de l'ouvrage, E le battant. On voit à l'inspection de la fig. 13 que la poitrinière F, le battant G et le rouleau de renvoi G sur lequel passe la chaîne en abandonnant l'ensouple C sont des pièces parallèles les unes aux autres, mais diagonales relativement aux côtés du métier, obliquité qui est nécessairement imprimée aux fils de trame à mesure que le tissage s'opère.

g, g, fig. 14, sont deux petites poulies

placées sous la face inférieure du battant et pourvues de deux courroies qui le font marcher carrément. Afin de le maintenir parallèle aux fils de trame et que dans les oscillations il reste aussi parallèle aux fils de la chaîne, on applique un appareil du mouvement parallèle qu'on voit en H fig. 13. Il est évident que d'autres mécanismes pourraient être appliqués avec le même succès. Dans les métiers mécaniques, il n'est pas nécessaire d'avoir ni courroies pour marcher carrément, ni appareil du mouvement parallèle.

La fig. 15 est une élévation de l'extrémité du battant qui est suspendu à chaque bout à deux triangles perpendiculaires ayant pour but de le maintenir bien parallèle à la surface de la chaîne et le peigne bien vertical. Au lieu de ces deux triangles le battant peut être soutenu par des épées qui montent du bas du métier quand celui-ci est mû par la vapeur.

Le peigne dont on fait usage dans la fabrication de ce tissu a des lames posées diagonalement dans sa monture, ainsi qu'on l'a représenté fig. 19, de manière que les fils de chaîne auxquels ces lames sont parallèles y passent aussi librement que dans le tissage ordinaire. On construit ces peignes en tordant ou courbant les extrémités haut et bas des lames sous un même angle suivant l'inclinaison de la trame sur la chaîne.

J'ai fait représenter dans la fig. 16 une autre modification du tissage diagonal dans laquelle le fil de trame forme deux lignes diagonales opposées, ce qui s'effectue en faisant varier la forme du battant pour qu'il corresponde à la direction qu'on veut donner aux fils de la trame.

D'après la description ci-dessus des deux manières pour tisser diagonalement sur la chaîne, on voit que le résultat doit être le même. Il est clair qu'on peut à l'aide de cette invention produire des tissus d'un style, d'un genre et d'un dessin très-nouveaux qu'on ne saurait fabriquer autrement. Il en résulte encore que la surface des tissus produits ainsi a un aspect fort remarquable en ce que la chaîne et la trame allant en divergeant et non en lignes parallèles, la réflexion de la lumière ou l'éclat de la matière du tissu sont plus uniformes et mieux combinés.

Machine à mouiller et asperger les tissus.

On a souvent besoin dans plusieurs des opérations qu'on fait subir aux tissus, soit dans le blanchiment, soit dans l'apprêt, etc., d'enrouler ceux-ci sur des cylindres après les avoir suffisamment et uniformément mouillés dans toute leur étendue. Ce mouillage avec un liquide, qui paraît une opération bien simple, n'est cependant pas aussi facile qu'on pourrait se l'imaginer quand elle se fait à la main, qu'on veut qu'elle soit bien régulière et que l'imbibition soit parfaitement égale dans tous les points. C'est précisément pour lui assurer cette régularité difficile à obtenir qu'on a eu recours aux machines dites de mouillage pour les tissus, et parmi celles qui ont pu être inventées pour cet objet, nous citerons une machine d'origine anglaise que construit actuellement M. Houtson, de Manchester, et à laquelle M. Stéphan de Berlin a apporté récemment quelques perfectionnements, ce qui nous a déterminé à la décrire ici en peu de mots.

L'idée de projeter sur le tissu dans son passage plus ou moins rapide de l'eau en gouttelettes, au moyen de la force centrifuge provoquée par le mouvement de rotation d'une brosse circulaire, n'est peut-être pas absolument nouvelle, mais elle présente dans l'application qui en a été faite à la machine en question des particularités qui méritent peut-être quelque attention.

La machine a été représentée dans la fig. 20, pl. 98, en coupe verticale sur sa longueur.

La fig. 21 est une section aussi verticale, mais suivant la longueur et passant par le tambour et l'ensouple ou rouleau, c'est-à-dire la ligne *y, y* de la fig. 20.

La fig. 22, une autre section verticale passant par la brosse ou la ligne *x, x*, fig. 23.

La fig. 23, une élévation latérale.

Les fig. 24 et 25, des détails pour faciliter l'intelligence du mécanisme.

La machine est mise en mouvement par une courroie passant sur la poulie à gorge B qui communique le mouvement comme à l'ordinaire au tambour A et à l'ensouple C qui sert à enrouler le tissu. Les fourchettes D, D, dans lesquelles roulent les tourillons de l'ensouple, sont mobiles sur charnière, afin de pouvoir enlever cette dernière lorsqu'elle est chargée de l'étoffe; elles sont maintenues verticales par un loqueteau E et à peu près horizontales

lorsqu'elles ont été rabattues (fig. 23). Les poids F, F, pourvus d'une poignée, glissent pour empêcher leur balancement ou leurs oscillations le long de plaques G, G (fig. 22).

La poulie à gorge H, enfilée sur le même arbre que la poulie motrice B, fait, à l'aide d'une courroie, marcher une autre poulie plus petite J qu'on voit dans les fig. 23 et 25, laquelle, au moyen de la poulie K calée sur un même arbre ou plutôt montée sur un même moyeu, communique enfin le mouvement de rotation à la brosse à l'aide d'une courroie et d'une poulie à gorge L.

La brosse porte des soies de 7 à 8 centimètres de longueur, 12 pinceaux par décimètre de longueur et 6 rangs sur la largeur par fût ou bois. Les pinceaux étant insérés seulement de 5 à 6 millimètres dans ces derniers.

Pendant le mouvement rapide de rotation la brosse vient effleurer la surface de l'eau dans la caisse, et projette, suivant qu'on a ouvert plus ou moins les volets M, M au moyen des courroies N, N, l'eau en pluie fine sur le tissu qui s'avance à travers une fente qu'on a percée dans le couvercle de la caisse.

Afin que les gouttes d'eau qui pourraient couler le long des parois de ce couvercle (fig. 20), ne donnent lieu à aucune tache, on a pratiqué à l'intérieur une petite gouttière P avec deux bords d'écoulement. Les volets reposent sans charnière sur des liteaux R vissés sur la paroi latérale de la caisse. L'eau qui sert à remplacer celle consommée est versée sur les volets, et si elle est en trop grande abondance, l'excès s'en écoule par le trop plein S.

Pour introduire la brosse dans la caisse, celle-ci est percée sur le côté d'une grande ouverture ronde qu'on ferme avec la planche P, fig. 22. Les barres U, U à pas de vis divergents et celles U', U', U' unies sont en bois et non en métal pour éviter la rouille.

L'ensouple C, représentée d'un bout sur une échelle double dans la fig. 25, est pourvue de calottes en fonte sur ses tourillons, ce qui paraît être une bonne disposition.

Quand la machine doit être pendant quelque temps sans travailler, il faut en vider l'eau et faire tourner la brosse sans pression sur les coussinets pour bien l'égoutter et la sécher, afin qu'elle ne s'altère pas par l'humidité.

Mode perfectionné d'impression pour certaines couleurs sur toiles peintes.

Par M. B. WOODCROFT.

Le mode d'impression que je propose consiste principalement dans l'application d'un appareil à gaz aux machines servant à l'impression des toiles peintes pour produire certaines couleurs, c'est-à-dire de faire arriver ou de distribuer sur la matière colorante et sur le tissu sur lequel on opère une atmosphère de gaz d'éclairage ou autre gaz analogue exempt d'oxygène libre, afin de chasser et d'exclure l'air atmosphérique et de prévenir les effets nuisibles provenant de la présence de son oxygène à une certaine époque des opérations, et cela sans exposer aucune des pièces mécaniques de la machine d'impression ou des parties du tissu imprimé à l'action du gaz, excepté là où sa présence peut être utile pour produire l'effet requis et enfin sans qu'il soit nécessaire que les ouvriers employés travaillent dans une chambre remplie du gaz en question, ainsi qu'on l'a pratiqué jusqu'à présent.

La fig. 26, pl. 98, est une section verticale d'une machine d'impression ordinaire à deux rouleaux pour imprimer deux nuances de bleu, et à laquelle on a appliqué l'appareil à gaz au moyen duquel on met en pratique mon mode perfectionné d'impression avec l'indigo désoxidé et ses composés.

Fig. 27. Élévation par devant de diverses pièces de ladite machine et de l'appareil à gaz.

Fig. 28. Plan d'une paire de raclettes ou d'un docteur avec le tube qui amène le gaz sur la surface de la matière colorante dans l'auge à la couleur, ainsi que sur la portion de cette couleur qui est enlevée par le cylindre à ce docteur.

Fig. 29. Plan de ce que j'appelle boîte à gaz oscillante, en coupe suivant la ligne *a, a* de la fig. 2.

Fig. 30. Plan du couvercle de la portion supérieure de la boîte à gaz.

Fig. 31. Plan de la partie supérieure de cette même boîte, le couvercle étant enlevé.

Fig. 32. Coupe verticale de l'appareil à gaz compté sur une échelle double de celle des figures précédentes.

Fig. 33. Élévation par devant dans la fig. 32, où l'on voit l'appareil à gaz représenté sur une échelle également double.

b est le couvercle de la boîte à gaz

qui est faite en étain ; *c* un canal qui court tout autour de cette boîte et contient de l'eau dans laquelle plonge le rebord inférieur du couvercle, de manière à former une fermeture hydraulique et à s'opposer à tout contact entre l'atmosphère dans la boîte à gaz et celle extérieure, si ce n'est aux extrémités les plus inférieures de cette boîte ; *d* l'intérieur de cette boîte qui n'a d'ouverture de communication avec l'extérieur que par sa portion basse *c* et le tube en tissu imperméable *s*, fig. 32 et 33. Le corps de la boîte dans lequel le tissu imprimé s'enroule sur le rouleau *g*, après le travail, est également en étain et fortifié à l'extérieur par une chemise en bois à laquelle il est uni. La partie inférieure de cette boîte, aussi en étain, porte une grande plaque de verre *f* fixée en avant et à travers laquelle on peut apercevoir le tissu imprimé lorsqu'il monte pour aller s'enrouler sur le rouleau *g*, et pour que la vapeur n'adhère pas au verre, une grosse manche en tissu imperméable de Macintosh, étendue depuis le bas du cadre qui entoure le verre jusqu'à un point situé plus bas que l'ouverture *e*, empêche la fuite du gaz, et dans un autre manche on introduit une baguette de bois armée d'un chiffon pour enlever de temps à autre, et à mesure que le besoin l'exige, la vapeur qui vient à se condenser sur le verre.

La portion inférieure de la boîte est suspendue sur deux tringles en fer pourvues chacune d'un œillet ; celle désignée par *i, i* entre les parties supérieures et inférieures est en tissu imperméable qui remplit les fonctions d'une articulation et par sa flexibilité permet à la portion inférieure de la boîte de jouer librement dans une certaine étendue, ou, quand on n'en fait pas usage, d'être relevée presque jusqu'au niveau du rouleau guide *j*, pour qu'elle n'incommode pas l'ouvrier lorsqu'on fait servir la machine à imprimer d'autres couleurs que celles en question.

k est un tube de verre en communication avec un gazomètre contenant du gaz de houille ou d'éclairage, gaz auquel je donne la préférence, à cause de son prix peu élevé et de la facilité avec laquelle on se le procure aujourd'hui, et le seul dont je fasse usage dans mon nouvel appareil d'impression. *l* est une tringle à l'aide de laquelle on ouvre le robinet d'introduction du gaz dans la boîte *d*. Ce gaz chasse devant lui l'air atmosphérique de la boîte et l'expulse par les ouvertures *e* et *s*, et pour être

certain que cet air atmosphérique ne reste plus dans la boîte, on y entretient un courant de gaz pendant tout le temps que dure l'impression, ainsi qu'on va l'expliquer plus bas. Cette tringle *l* est percée à sa partie inférieure d'un certain nombre de trous de repère, lesquels peuvent être passés sur une broche établie sur un des côtés de la machine; c'est à l'aide de ces trous qu'on règle la quantité de gaz qu'on fait écouler à travers la boîte.

m et *n* sont deux conduits servant à amener le gaz entre les raclettes du docteur sur la couleur, afin de prévenir autant qu'il est possible l'oxidation de la matière colorante; *o* est un autre conduit qui sert à lancer du gaz dans une petite boîte en bois *t*, qu'on voit en coupe, fig. 26, et destinée à former une atmosphère gazeuse au tissu avant qu'il soit imprimé, ainsi qu'à la couleur sur le cylindre gravé et qui va être déchargée sur le tissu. Je ferai remarquer que je ne considère pas l'introduction du gaz en *m*, *n* et *o* comme indispensable, mais je crois cependant que cela est plus avantageux, quoique ce soit surtout dans la boîte *d* que l'absence de tout oxigène est de la plus grande importance.

D'après la description qui précède, il est facile de comprendre que si le gaz est admis dans la boîte à gaz *d* par le tube *k* jusqu'à ce que cette boîte en soit remplie, et en même temps qu'on ouvre les robinets des conduits *m*, *n* et *o*, et enfin qu'on mette la machine à imprimer en mouvement, l'enroulement du tissu sur le rouleau *g* déplacera à mesure que celui-ci augmentera de diamètre par l'enroulement, une quantité de gaz suffisante pour produire un courant continu de ce gaz en avant de la ligne de contact ou de pincement des rouleaux, qui refoulera devant lui l'air atmosphérique en ce point, et s'opposera au contact de celui-ci dans les points d'impression, tandis que le gaz dégagé derrière ces rouleaux remplira le même office en cet endroit relativement à la matière colorante déposée dans l'auge à la couleur et au tissu aussitôt qu'il abandonnera la ligne de pincement des rouleaux.

Perfectionnements dans la navigation à vapeur.

Par M. le baron SEGUIER.

L'application de la puissance de la

vapeur à la propulsion des navires, conçue en 1690 par Papin, réalisée sur la Saône en 1778 par le marquis de Jouffroy, mise en œuvre enfin pratiquement par Fulton en Amérique, en 1807, a reçu dès son début de tels développements, que tous les perfectionnements imaginés depuis ne semblent point en rapport avec les progrès survenus en mécanique et en marine.

La solution de cet important problème a provoqué pourtant de nombreuses recherches, mais les innovations les plus capitales ont porté principalement jusqu'ici sur la machine à vapeur employée comme puissance motrice à bord des navires. Tour à tour la préférence a été donnée aux machines à haute puis à basse pression, à simple et à double effet; on a varié leurs formes, on les a subdivisées, groupées de toutes façons, installées à bord dans toutes positions; on s'est efforcé de diminuer leur volume. Pour obtenir une plus grande légèreté, on s'est appliqué plus particulièrement, dans ces derniers temps, à développer les surfaces d'évaporation des chaudières en restreignant leur capacité, et l'adoption pour la navigation des chaudières tubulaires, inventées par notre compatriote, M. Seguin l'aîné, pour la locomotion rapide sur les chemins de fer, contribue presque à elle seule à la plus grande rapidité des voyages sur mer.

On s'est préoccupé encore de l'énorme consommation du combustible. Cette importante question, sous plus d'un point de vue, n'a pourtant pas non plus reçu jusqu'ici d'autre solution qu'un emploi mieux entendu des propriétés expansives de la vapeur; et, malgré tous les efforts tentés dans cette direction, la différence que l'on remarque entre la meilleure machine moderne à détente, et la plus ancienne à pleine vapeur, n'est pas assez capitale pour croire que l'on n'approchera pas un jour davantage des limites si éloignées que la théorie assigne aux effets utiles du calorique.

Il n'est pas douteux, aujourd'hui même, que les machines à vapeur et leurs chaudières ne soient encore susceptibles d'immenses perfectionnements. Notre projet n'est pas de traiter, quant à présent, ces graves et difficiles questions; nous sommes convaincu qu'en faisant tout simplement un emploi plus rationnel de la puissance des moteurs en usage, il est possible d'obtenir des améliorations considérables dans les conditions de la navigation par la va-

peur ; nous croyons que des pertes énormes d'effet utile pour la propulsion des navires peuvent être évitées par la seule modification des organes d'impulsion.

Nous ne nous dissimulons pas la difficulté d'un progrès, même à ce seul point de vue ; car nous n'ignorons pas les nombreux essais dont les organes d'impulsion ont été l'objet. Les roues à aubes, adoptées tout d'abord, présentent, dès qu'elles ne fonctionnent plus dans les conditions normales de leur installation, des inconvénients graves trop évidents pour qu'ils n'aient pas tout de suite frappé les esprits. Comment ne pas voir que, toutes fois que, par suite du roulis du navire ou du clapotage des vagues, une aube, encore dans une position horizontale, rencontre le liquide, elle n'agit pas pour pousser le navire, mais pour le soulever, et que le poids du navire étant de beaucoup supérieur à la puissance qui imprime à la roue à aubes son mouvement rotatif, celle-ci se trouve comme momentanément arrêtée ou tout au moins ralentie ? Comment ne pas comprendre qu'ainsi une énorme quantité de puissance est inutilement absorbée au détriment de la marche du navire ? Et puis, comme toutes les aubes d'une même roue sont solidaires, quand l'une d'elles, en faisant de vains efforts de soulèvement, ne conserve plus qu'une vitesse angulaire inférieure au mouvement de translation acquis par le navire, et cela arrive sans cesse quand la mer n'est pas parfaitement calme, comment ne pas reconnaître que les aubes inférieures deviennent elles-mêmes un obstacle à la marche, puisque, dans ce cas, elles s'ajoutent à la section du navire comme surface de résistance ? Il est donc bien certain que le cheminement d'un navire à vapeur au travers des vagues, à l'aide des roues à aubes ordinaires, qui tour à tour le poussent et l'arrêtent, n'étant que le produit d'une différence entre des efforts positifs et négatifs dont la somme plus forte se maintient positive, la vitesse de sa marche ne pourra jamais être que proportionnelle à cette différence.

Si l'on voulait, sur un bateau à vapeur, suspendre l'action du moteur pour ne marcher qu'à la voile en profitant d'un bon vent, la surface des aubes inférieures formerait une résistance constante qui viendrait s'ajouter à celle du maître-couple du navire.

On ne peut éviter ce grave inconvénient que par des désembrayages qui rendent les roues folles, ou par l'opé-

ration toujours très-longue et parfois dangereuse du désaubage de la partie inférieure de leur circonférence.

L'ingéniosité de tous les mécanismes employés ou proposés pour désembrayer les roues et les faire passer de l'état de roues motrices à celui de roues mues, est impuissante à les affranchir de la résistance qu'elles opposent encore alors par suite du frottement de leur axe dans ses coussinets, et de l'action de l'air sur leurs aubes en mouvement. La solidité des moteurs s'en est trouvée compromise ; aussi le moyen plus radical du désaubage, malgré ses lenteurs et ses dangers, a-t-il jusqu'ici été préféré.

Pour éviter les pertes d'effets utiles si évidentes toutes les fois que les roues à aubes ne fonctionnent pas dans des conditions normales d'immersion, on s'est efforcé d'immobiliser leurs aubes : le but à atteindre est de soustraire à leur entrée les aubes encore dans une position horizontale au choc des vagues, et de les débarrasser à leur sortie de la masse d'eau qu'elles soulèvent inutilement. Divers essais de roues à aubes articulées ont été tentés, abandonnés, puis repris ; ces sortes de roues n'ont présenté jusqu'ici que des avantages tellement contre-balancés par la prompte destruction de leur mécanisme, que leur usage demeure une exception.

Les roues à aubes fixes ont subi elles-mêmes bien des modifications ; les aubes ont été gauchies et installées dans un plan oblique par rapport à l'axe, pour les faire agir sur l'eau suivant le principe de l'engrenage de White. Elles ont été fractionnées et échelonnées de diverses manières, tant sur leur longueur que sur leur hauteur ; ces fractions d'aubes ont été fixées suivant des courbes épicycloïdales. On a fait des roues à aubes courbes, façonnées en forme de pattes d'ancre ; on a essayé des aubes criblées de trous pour augmenter leur résistance à égalité de surface, d'après la méthode de construction du gouvernail des embarcations chinoises. Malgré toutes ces ingéniosités, l'augmentation de la puissance du moteur est le seul moyen jusqu'ici opposé avec succès aux vices incontestables des roues à aubes ordinaires. Les défauts de ces roues sont tellement manifestes pour quiconque les a observées en action, à la mer surtout, que dès l'origine de la navigation à vapeur en Amérique, un peu plus tard en France et en Angleterre, une foule d'appareils de propulsion ont été

imaginés et essayés pour les remplacer. On a voulu leur substituer des chaînes sans fin, munies d'un grand nombre de palettes agissant parallèlement à la quille du navire sur ses deux flancs. Cherchant des modèles dans la nature, on a imité l'action directe de la patte du cygne par un mouvement alternatif de palmes articulées, l'effort oblique de la queue du poisson par des gondilles simples ou doubles et à mouvements croisés, et par des hélices à un ou plusieurs filets : toutes ces tentatives furent suivies d'insuccès. Est-ce à dire qu'aucun de ces moyens ne fût capable d'atteindre le but ? Nous n'oserions pas ainsi condamner en masse tant d'ingénieuses conceptions. Ne serait-ce pas plutôt parce que les expériences auraient été tentées sans le concours d'assez fortes machines à vapeur ? Nous sommes bien porté à le croire, puisque l'un de ces moyens, expérimenté des premiers, condamné comme un des moins bons entre beaucoup d'autres, réexpérimenté de nos jours avec de puissants moteurs, donne des résultats assez satisfaisants pour tenir les constructeurs en observation, et mériter de la part de l'autorité la préférence pour des armements nouveaux : nous voulons parler de l'hélice. Cet organe, qui fut proposé comme moteur hydraulique par Duquet, vers la moitié du siècle dernier, comme appareil d'impulsion propre à faire mouvoir un navire par la vapeur ; par M. Dallery, au commencement de celui-ci, expérimenté dans toutes ses combinaisons par le constructeur Sauvage, l'hélice était pourtant restée sans faveur, jusqu'à ce que nos rivaux d'outre-mer l'aient remise en vogue, en consacrant à son triomphe des sommes immenses.

La vieille roue à aubes, seule avec succès avait jusqu'ici résolu le problème de la navigation à vapeur sur mer et sur les fleuves ; l'hélice, qui vient depuis peu de temps lui faire concurrence, ne serait-il qu'un retour intelligent vers un organe dont toutes les propriétés n'avaient point été comprises ?

Les essais en grand dont l'hélice est honorée ont fait tout à la fois ressortir ses qualités et ses défauts. Ses avantages incontestables sont : sa simplicité, son petit volume, sa légèreté, son installation sous marine sous les flancs ou l'arrière du navire. Quant à ses défauts, ils sont de deux natures : les uns tiennent essentiellement à son mode d'action, les autres à son installation. L'hélice, dont la surface développée

ne peut qu'être restreinte, a besoin, pour trouver un point d'appui suffisant dans le liquide, d'agir sur lui avec une vitesse considérable ; il faut que l'eau, sans avoir le temps de se déplacer, lui oppose l'inertie de sa masse, autrement les effets restent presque nuls. Quelques succès n'ont été obtenus avec l'hélice que du moment où des moteurs puissants ont pu lui imprimer un mouvement giratoire assez rapide pour faire jouer à l'eau le rôle d'un écrou ; l'hélice, fonctionnant alors à la façon d'une vis qui prend point d'appui contre le navire, a enfin manifesté sa puissance. Les choses se passent si bien ainsi, qu'il est facile de constater, par une observation directe, que l'hélice produit d'autant moins d'agitation dans l'eau, qu'elle fonctionne plus vite. La résistance ainsi trouvée sur le liquide, grâce à la vitesse extrême de cet organe, l'impulsion est nécessairement transmise au navire par un point unique, l'extrémité de l'arbre. Ici se manifestent les vices de l'hélice. L'effort que le bout de l'arbre doit supporter est égal à la résistance du navire, ou, ce qui est la même chose, à la puissance employée pour le mouvoir. La destruction des organes mécaniques étant d'autant plus rapide, et les pertes d'effet utile d'autant plus considérables que les frottements s'exercent entre des surfaces d'autant plus comprimées, comment répartir sur un grand nombre de molécules l'effet immense que doit supporter, dans un navire de 450 chevaux, par exemple, l'extrémité unique de l'arbre de l'hélice, sans augmenter considérablement le rayon de cet arbre ? Or, comme les frottements sont proportionnels aux rayons, les pertes d'effet utile due aux frottements deviendront d'autant plus sensibles avec cet organe d'impulsion, qu'elles seront nécessairement multipliées par le grand nombre de révolutions, qui est une des conditions essentielles de son mode d'agir. L'impossibilité ou l'extrême difficulté de visiter l'hélice, ainsi que les collets de son arbre, compense grandement les avantages réels de son installation sous-marine. Sa position actuelle à l'arrière du navire oblige, pour la mettre en relation avec la machine, qui ne peut, à cause de son poids, être placée que vers le centre du navire, à lui communiquer son mouvement par un arbre trop long pour ne pas éprouver des vibrations nuisibles. L'hélice, comme la roue à aubes, offre, en cas de marche à la voile, un obstacle continu, alors même qu'elle

serait désembrayée ; mais de tous les inconvénients , le plus grave sans contredit est l'impossibilité de faire subir en mer , à cet organe unique , les réparations qui pourraient lui devenir nécessaires s'il éprouvait quelques avaries. Ce vice capital est si réel , qu'un de nos plus habiles constructeurs français , chargé d'exécuter un navire à hélice pour l'Etat , n'a pas hésité à installer à grands frais son hélice dans un châssis mobile entre un double étambot métallique. Un puits pratiqué dans les façons de l'arrière du navire , au détriment de sa solidité , lui permet de remonter l'hélice au-dessus du niveau de l'eau. Cette tentative hardie , qui n'a point été imitée dans des constructions récentes , prouve bien le vice de l'hélice ; mais donne-t-elle l'assurance qu'il est désormais victorieusement combattu ?

En résumé , si l'on compare les bâtiments destinés à la navigation fluviale aux premiers bateaux américains , il nous semble qu'on ne peut pas signaler de remarquables progrès : pour les navires de mer , on trouve qu'on a seulement grandi les dimensions ; on a augmenté le creux , lorsque les parages que fréquentent ces bâtiments l'ont permis. Le peu de largeur qu'on leur donne en général leur enlève leur stabilité ; l'obligation de conserver au milieu de leur longueur un très-grand espace réservé aux machines et aux chaudières , surmontées d'une ou plusieurs cheminées , empêche de les pourvoir d'une mâture en rapport avec les dimensions de leur coque ; ces mâts , garnis du plus léger grément , opposent encore , malgré leur exigüité , une résistance nuisible à la marche , lorsque l'on ne fait usage que du moteur seul. Nous concluons de ce qui précède que la navigation à vapeur sur mer n'a pas encore atteint toute sa perfection ; nos efforts constants depuis plusieurs années sont d'essayer de lui faire faire un léger progrès. Comme nous l'avons dit en commençant , nous croyons que cela est possible en tirant un meilleur parti des moyens en usage , en combinant plus efficacement avec la force de la vapeur l'action du vent , de ce moteur qui ne coûte rien que la peine d'en recueillir la puissance. Nous pensons que ces deux modes d'impulsion peuvent se géminer sans se nuire , et qu'ils doivent , suivant l'occurrence , fournir , soit la somme de leur impulsion réunie , soit chacun séparément le produit de son maximum d'effort.

Pour atteindre ces résultats , nous

avons groupé ensemble une roue à palettes pivotantes suivant le rayon , dont le modèle a été mis sous les yeux de l'Académie , une coque de navire dont la forme , analogue à celle des pirogues à balancier , est empruntée à la pratique des sauvages ; enfin une mâture moitié en bois , moitié en fer , à hauteur variable. Nous craignons d'abuser trop longtemps de la bienveillante attention de nos collègues en leur donnant aujourd'hui la description détaillée du petit navire d'essai que nous avons placé sur la Seine. Nous demanderons la permission d'exposer , dans des communications successives , les principes suivis dans une construction pour laquelle nous devons personnellement de publics remerciements à M. Delamorinière , ingénieur en chef de la marine royale , qui a bien voulu en tracer les gabarits , et à M. Durand , ancien maître charpentier au port de Lorient , qui a dirigé l'installation de la mâture et du grément.

Signaux pour les chemins de fer et les bateaux à vapeur.

Un ingénieur , M. A. Doull , vient de proposer un mode pour faire les signaux sur les voies ferrées et sur les bateaux à vapeur , qui , s'il n'est pas entièrement nouveau , paraît cependant avoir le mérite d'être d'une exécution facile et sûre.

L'air , dit-il , est une chose toujours sous la main et qu'on peut se procurer partout , en tout temps et en telle quantité qu'on désire pour rien. Les principaux éléments des nouveaux signaux sont donc un réservoir , et une ou plusieurs pompes à comprimer l'air et des sifflets par lesquels on le fait échapper. Une fois ce mode adopté les signaux ne font jamais défaut. Les chaudières à vapeur peuvent crever ou s'épuiser , mais l'atmosphère est un réservoir inépuisable et qui fournit d'ailleurs quand on le lance dans des appareils appropriés des sons d'une bien plus grande intensité et plus variés que la vapeur.

L'invention consiste donc dans l'emploi d'un appareil à comprimer l'air et produire des sons tout comme dans le sifflet ordinaire à vapeur des locomotives et dans divers moyens pour varier les sons ou produire différents sons distincts les uns des autres par l'ouverture et la fermeture rapide de communication entre le réservoir d'air comprimé et le sifflet , enfin dans diffé-

rents modes pour combiner deux ou un plus grand nombre de sifflets de manière à produire une échelle étendue de signaux.

Le réservoir d'air peut avoir une forme quelconque, seulement il faut qu'il présente la force nécessaire pour résister à la pression à laquelle il est constamment soumis; sa pompe ou ses pompes à air sont manœuvrées à la main ou par la locomotive ou la machine à vapeur. Il est pourvu d'une soupape de sûreté, et au moyen d'engrenages de leviers, ou de toute autre manière, on peut produire, en faisant varier la lumière des sifflets, ou l'intermittence de l'afflux de l'air, des sons plus ou moins graves ou aigus, piqués, cadencés, combinés, etc., qui, rapportés à un vocabulaire peu étendu, donnent tous les signaux principaux dont on peut avoir besoin dans l'exploitation des chemins de fer ou la navigation à la vapeur.

Quelques essais faits récemment avec ces sifflets à air comprimé ne laissent aucun doute que, par rapport à l'intensité ou à la variété des sons, ils possèdent une grande supériorité sur ceux à vapeur.

Rapport sur un mémoire relatif à des expériences sur le jaugeage des cours d'eau, présenté par M. Boileau, capitaine d'artillerie, professeur de machines à l'École d'application de l'artillerie et du génie.

Par M. MORIN.

Dans un précédent Mémoire, l'auteur s'était occupé de l'étude et du perfectionnement des appareils hydrométriques, à l'aide desquels on mesure la vitesse en différents points d'une même section et dont on déduit la vitesse moyenne. Mais ces instruments sont en général d'un usage un peu long, délicats, plus spécialement réservés aux ingénieurs expérimentés qui s'occupent des grandes questions de navigation, et la pratique usuelle a besoin de procédés plus simples et d'une plus facile application.

Les orifices mêmes qui versent l'eau sur les moteurs hydrauliques offrent un moyen généralement commode de jaugeage à l'aide des expériences connues; mais la diversité de leurs formes et de leurs dispositions, l'influence du mouvement de la roue et de ses proportions, etc., jettent quelque incertitude sur la valeur du coefficient de

réduction qu'il convient, dans chaque cas, d'introduire dans la formule à l'aide de laquelle on calcule la dépense.

Pour faciliter les jaugeages précis que l'on a à faire, quand il s'agit de la réception ou de l'appréciation des moteurs hydrauliques, M. Boileau a pensé avec raison qu'il serait utile d'étudier avec soin les circonstances de l'écoulement pour un orifice en déversoir d'une forme assez simple pour servir de type et pouvoir être établie partout.

A cet effet, dans un canal en bois, de pente et de section très-régulières, il a placé des barrages en déversoir à vive arête du côté d'amont et de même largeur que les parties de ce canal dans lesquelles ils étaient établis. L'un avait 0^m,900 de largeur, l'autre 1^m,600.

L'établissement construit pour ces expériences prend l'eau dans le vaste bassin formé par les fossés du front Saint-Vincent de la place de Metz. Sans entrer dans le détail de sa disposition, nous nous bornerons à dire que l'auteur a pris toutes les précautions nécessaires pour assurer l'uniformité du régime des eaux dans le canal qui précède les déversoirs, et nous appellerons seulement l'attention sur la suivante :

L'une des conditions les plus importantes à remplir pour de semblables recherches, et dont l'omission a jeté des doutes sur l'exactitude des résultats obtenus par beaucoup d'observateurs, et en particulier par M. Castel, c'est le règlement du régime des eaux et l'extinction des mouvements de tourbillonnement qui se produisent au delà du débouché des orifices de prise d'eau. Mettant à profit les indications qui lui avaient été données à ce sujet par M. Poncelet, l'auteur a employé deux dispositifs qui ont tous deux atteint le but d'une manière satisfaisante. Dans l'un, l'orifice de prise d'eau est suivi d'un plan incliné en contre-pente à 1/6, entouré à son sommet par un grillage présentant un grand nombre de petites ouvertures quadrangulaires, par lesquelles le liquide affluant débouche dans le réservoir en filets assez minces pour que leur force vive soit rapidement éteinte. Dans l'autre dispositif, une espèce de puits évasé vers l'aval est pratiquée au delà de l'orifice et partagée en deux parties au moyen d'une cloison verticale qui ne descend pas jusqu'au fond. L'eau, à sa sortie de l'orifice, frappe cette cloison, descend verticalement au fond du puits, puis remonte en sens contraire d'un

mouvement que l'évasement de ce puits ralentit de plus en plus.

Le canal d'expériences, proprement dit, a 70 mètres de longueur; il est à parois verticales et à pente uniforme, que l'on peut varier à volonté entre certaines limites. Il est suivi d'un bassin de jauge en maçonnerie, de 6 mètres de longueur, 3 mètres de largeur et 1^m,55 de profondeur, cubant 27 mètres cubes 90 centimètres, construit avec beaucoup de soin et parfaitement jauge. Le bassin est muni de soupapes ou bondes de fond et d'un coursier mobile, analogue à celui qui fut employé par MM. Poncelet et Lesbros dans leurs expériences hydrauliques pour verser à volonté l'eau fournie par l'orifice dans le bassin de jauge ou dans la basse Moselle.

L'observation attentive du mouvement de l'eau dans le canal a conduit M. Boileau à concevoir la nappe du liquide qui y circule comme partagée en trois régions. L'une, placée à l'amont, commence au remous qui détermine le déversoir. Dans cette position, malgré la pente donnée au canal, les hauteurs d'eau ou les sections vont toujours en augmentant jusqu'à une certaine distance du barrage. La seconde région est celle où la surface du niveau est à très-peu près plane, mais légèrement inclinée vers l'aval d'une quantité qui a varié de 1/570 à 1/440 pour des charges de 0^m,133 et de 0^m,268 au-dessus du barrage. Enfin la troisième portion est à courbure convexe, fortement prononcée et contiguë au barrage lui-même sur lequel la nappe se déverse.

De cette division, il résulte que dans la section de partage des deux premières régions, les filets fluides peuvent être regardés comme parallèles; ce qui permet plus tard à l'auteur d'appliquer, à partir de cette section, le principe des forces vives et l'hypothèse du parallélisme des tranches.

La région la plus voisine du barrage présente des phénomènes remarquables, déjà signalés par Dubuat, qui y avait observé des mouvements de fond. M. Boileau a fait de ces mouvements une étude spéciale, par des moyens simples et ingénieux. A l'aide d'une petite boule de verre creuse et lestée de manière que son poids fût à peu près celui du volume d'eau qu'elle déplaçait, il a reconnu :

1° Qu'à partir d'une certaine distance du barrage, les molécules s'élevaient vers la crête de celui-ci en suivant des directions curvilignes ana-

logues à des branches d'hyperbole, d'autant plus ouvertes que le filet considéré était plus voisin de la surface;

2° Que, plus près du barrage et vers l'angle qu'il forme avec le fond, il se produisait des remous et des mouvements de rotation des molécules les unes sur les autres, dirigés dans le sens du mouvement tangentiel de transport vers la crête : de sorte que, dans cet intervalle, les molécules tourbillonnent sur elles-mêmes sans en sortir, ce qui explique la formation des atterrissements qui viennent toujours se déposer à l'amont des barrages.

M. Bidone avait remarqué qu'en plaçant en un point quelconque de la veine fluide qui passe sur la crête d'un barrage un tube recourbé, dont l'ouverture était dirigée vers l'amont, l'eau s'élevait dans le tube à une hauteur constante, qu'il regardait comme la charge génératrice de la vitesse d'écoulement; mais l'installation de ce tube dans la veine même, où la vitesse est souvent assez grande, présentait pour les observations quelque difficulté. M. Boileau a levé cet obstacle en observant que, si l'on employait un tube droit ou courbé, dont l'orifice inférieur était placé sensiblement au-dessous de la crête du barrage, et même jusqu'au fond du canal, le liquide s'élevait toujours à la même hauteur que dans le tube de M. Bidone. Mais il restait à déterminer à quelle portion du réservoir correspondait cette hauteur.

Pour y parvenir, M. Boileau a établi à côté l'un de l'autre, contre le barrage, deux tubes verticaux de 0^m,015 de diamètre, l'un débouchant dans le canal même, l'autre dans un tuyau en planches de 0^m,04 du côté intérieur et de 42^m,00 de longueur, placé sur le fond du canal et se terminant dans le réservoir en amont. Ce dernier tube indiquait évidemment la hauteur du niveau dans ce réservoir. Or, en comparant les indications des deux tubes, l'auteur a reconnu que le second accusait toujours une hauteur plus élevée que le premier, et que la différence, croissant avec la vitesse, donnait la mesure de la perte de chute employée à produire le mouvement dans le canal.

En nivelant ensuite exactement la pente supérieure de la région de la nappe fluide immédiatement voisine du barrage, il a trouvé que la hauteur à laquelle s'élevait le liquide dans le tube droit placé contre ce barrage était précisément celle de la section où com-

mence le mouvement de fond indiqué par la sphère de verre, et dont il a été question plus haut.

Ces observations l'ont conduit à conclure :

1° Que, dans un tube ouvert aux deux extrémités, plongé dans un canal en amont d'un barrage, l'eau s'élève à une hauteur absolue, constante, depuis le barrage jusqu'à une certaine section de ce canal où la surface est à la même hauteur ;

2° Que cette section est celle où le régime du courant se transforme pour entrer dans la série des mouvements moléculaires particuliers aux veines liquides qui passent par des orifices ;

3° Qu'elle est le lieu du parallélisme momentané des filets liquides.

De là résulte que l'emploi d'un simple tube droit, plongé verticalement dans l'eau, à l'amont du barrage et au-dessous de sa crête, détermine, avec une exactitude suffisante pour les applications, la grandeur de la charge motrice qui produit l'écoulement. Dans l'application, il faut d'ailleurs, comme l'auteur l'indique, avoir soin que les parois intérieures du tube puissent être mouillées par le liquide et tenir compte de la hauteur du ménisque dû à l'action capillaire, ce que M. Bidone avait négligé. Pour les déversoirs de très-petites largeurs, il convient, en outre, de tenir compte de l'obstruction du passage causée par le tube, et des observations spéciales ont conduit l'auteur à reconnaître que, pour des tubes de 0^m,15 de diamètre environ, il fallait retrancher de la largeur de l'orifice 1,4 du diamètre, mais que, avec des tubes d'un diamètre inférieur à 0^m,010, on peut en général négliger cette influence.

A ces observations sur la forme de la nappe fluide en amont du barrage, M. Boileau en a joint d'autres non moins intéressantes sur la formation des remous d'aval qui s'élèvent et sont maintenus entre le barrage et la nappe liquide à des hauteurs d'autant plus considérables, que la charge génératrice ou la vitesse de l'écoulement sont plus grandes.

La présence de ces remous, qui, dans certains cas, peuvent s'élever assez près de la crête du barrage, doit exercer quelquefois sur la dépense une influence très-notable, qui peut servir à expliquer la divergence des résultats obtenus par différents observateurs. Déjà, dans des expériences exécutées sur les roues de côté de la cristallerie de Baccarat, l'un de nous

avait remarqué la diminution considérable de dépense, ou, ce qui revenait au même, l'exhaussement de niveau que produisait le ralentissement du mouvement de ces roues.

Connaissant, à l'aide du tube indicateur, la hauteur de pression, et mesurant directement l'épaisseur de la nappe à son passage dans le plan d'amont ou au-dessus de la crête du barrage, l'auteur a pu rechercher la relation qui existe entre ces deux quantités, dont MM. Bidone et Castel s'étaient occupés, ainsi que MM. Poncelet et Lesbros.

On sait que, pour le cas d'un barrage de même largeur que le canal et à vive arête du côté d'amont, M. Bidone a trouvé, pour le rapport de la première de ces hauteurs à la seconde, la valeur 1,25, et M. Castel seulement 1,20. Quelques différences dans les moyens d'observation, et surtout l'imperfection des dispositions employées pour régler le régime de l'eau dans le canal, ayant pu causer celle des résultats obtenus par ces deux observateurs, M. Boileau a étudié séparément le cas où la veine se détache du barrage et celui où elle en suit la surface supérieure.

Dans le premier, pour des valeurs de la charge génératrice H , comprises entre 0^m,051 et 0^m,121, il a trouvé que le rapport de cette quantité à l'épaisseur h de la lame fluide s'écartait fort peu de la valeur 1,20 obtenue par M. Castel ; mais, dans le second cas, ce rapport a paru décroître à mesure que la charge augmentait, depuis $H = 0^m,0495$, où il était égal à 1,238, jusque vers $H = 0^m,268$, où il est descendu à la valeur précédente 1,205.

Le cas des veines détachées et celui des fortes charges se présentant le plus fréquemment, on voit que l'on pourra, conformément aux expériences de M. Castel, confirmées par celles de M. Boileau, adopter alors pour le rapport cherché la valeur de 1,20.

Après avoir ainsi étudié séparément les diverses circonstances que présente l'écoulement par les déversoirs établis à l'extrémité d'un canal de même largeur qu'eux, et s'être procuré un moyen, suffisamment exact pour la pratique, de mesurer la hauteur de pression à laquelle est dû l'écoulement, M. Boileau s'est occupé de déduire de ces observations des conséquences théoriques qui lui permirent de calculer directement la dépense faite par ces orifices, et en parti-

culier celle d'un déversoir de forme normale, facile à reproduire en tous cas, et destiné à servir de type pour les jaugeages.

A cet effet, considérant ce qui se passe entre la section qu'il nomme *initiale* ou du parallélisme momentané des filets fluides et le déversoir, il regarde la nappe liquide comme partagée par un plan horizontal passant par la crête du déversoir. Dans la portion située au-dessous de ce plan, les filets fluides, à partir de la section initiale, tendent à se diriger en remontant vers la crête du déversoir, et M. Boileau admet que, dans ce mouvement, qu'il attribue uniquement à la force vive possédée par les molécules à leur passage dans cette section, ces molécules perdent une partie de leur force vive égale au double de la quantité de travail due à leur ascension; mais il faut remarquer que, dans la plupart des cas, et en particulier dans les expériences de l'auteur, la vitesse moyenne possédée par ces molécules à leur passage à travers la section initiale est beaucoup moindre que celle qui serait due à la hauteur du barrage, ainsi qu'il est facile de le vérifier. Il suit de là que le mouvement d'ascension des filets de la portion inférieure de la masse fluide est due, non-seulement à la force vive qu'elles possèdent dans la section ini-

tiale, mais encore à d'autres causes, au nombre desquelles il faut mettre la diminution de pression produite aux abords de la crête du barrage, par la force centrifuge qui se développe en cette région, par suite de la courbure des trajectoires des filets de la partie supérieure et la viscosité du liquide.

Quoi qu'il en soit de cette remarque, il n'en est pas moins vrai, comme l'a observé l'auteur, que la contraction inférieure s'engendre dans cette région, et qu'au contraire la vitesse se produit dans la portion de la nappe située au-dessus du plan horizontal de la crête du barrage.

Considérant donc spécialement la production du mouvement dans cette région, l'auteur remarque que, si l'on regarde la portion correspondante de la section initiale comme l'orifice, tous les filets la traversent parallèlement, et il admet qu'on peut comparer cet écoulement à celui qui se fait par un orifice noyé d'une hauteur égale à l'épaisseur de la nappe au-dessus de la crête même du barrage.

Si l'on adopte cette assimilation, et que l'on applique à cet orifice fictif la formule relative aux orifices noyés, dans laquelle on introduit les éléments du cas particulier que l'on traite, on arrive avec l'auteur à la formule

$$Q = \frac{S + H}{\sqrt{(S + H^2) - H^2}} \sqrt{1 - K} \cdot LH \sqrt{2gH},$$

dans laquelle on appelle :

- Q la dépense en 1 seconde exprimée en mètres cubes ;
- S la hauteur de la crête du barrage au-dessus du fond du canal à la section initiale ;
- H la hauteur du niveau dans cette section au-dessus de la crête ;
- $K = \frac{h}{H}$ le rapport de l'épaisseur h de la veine fluide au-dessus de la crête à la charge H, rapport

ordinairement égal à $\frac{1}{1.20}$,
comme on l'a vu plus haut ;

L la largeur du barrage.

Il n'est pas inutile de remarquer que si, dans cette formule, on suppose successivement

$$S = 10H, \quad S = 5H \quad \text{et} \quad S = H,$$

on trouve respectivement, pour les cas où $\frac{H}{h} = 1.20$:

$$Q = 1.4097 LH \sqrt{2gH}, \quad Q = 0.4138 LH \sqrt{2gH} \quad \text{et} \quad Q = 0.4719 LH \sqrt{2gH};$$

ce qui montre la grande influence du rapport de la profondeur d'eau dans le canal à la charge sur la crête du déversoir, mais fait voir en même temps qu'au-dessus de $S = 5H$, l'accroissement de la profondeur S dans le canal d'arrivée ne produit qu'une très-faible

variation dans le coefficient du produit $LH \sqrt{2gH}$.

M. Boileau a comparé les résultats de la formule à laquelle il est parvenu avec ceux de ses propres expériences, d'abord pour des barrages verticaux à vive arête du côté d'amont, et pour le

cas où la veine se détachait de la crête, dont la hauteur au-dessus du fond du canal a varié de 0^m,340 à 0^m,490, et pour des charges comprises entre 1/6 et 2/3 de la hauteur du barrage. Cette comparaison montre que les différences entre les résultats de l'observation et ceux de la formule ne s'élevaient pas à plus de 0,01 à 0,02 du résultat fourni par celle-ci, tantôt en plus, tantôt en moins.

La largeur du barrage et celle de la partie du canal où il était placé ayant varié de 0^m,874 à 1^m,595, sans que le rapport de la dépense effective à la dépense théorique en ait été influencé, il s'ensuivrait que quand les barrages ont la même largeur que le canal, la dépense est simplement proportionnelle à la largeur.

Dans une autre série d'expériences où la veine ne se détachait pas du barrage, et où les charges ont varié de 0^m,0495 à 0^m,268, l'auteur a trouvé que la dépense effective n'était, moyennement, que les 0,97 de la dépense fournie par sa formule, qui donnerait alors une erreur de 0,03 en trop.

Tant que le niveau de l'eau dans le canal en aval du barrage ne s'élève pas assez haut pour que le remous qui se forme entre la nappe et le barrage noie la crête de celui-ci, et pour que celui qui se produit à l'aval de la veine retombe au-dessus de celle-ci, la dépense n'est pas influencée par l'exhaussement de ce niveau. Mais lorsque la crête du barrage n'est plus qu'à 0^m,04 à 0^m,05 de la surface du bief d'aval, la dépense est diminuée par ces remous dans le rapport de 113 à 110. Cette circonstance se présentant assez rarement dans la pratique, on voit que, pour la plupart des cas, on n'aura pas à s'occuper de la hauteur des eaux d'aval, pourvu que le barrage

ne soit pas noyé. On remarquera, toutefois, qu'il résulte de ces expériences que, dans l'établissement des déversoirs de jaugeage ou de partage des eaux, on devra s'arranger de manière que leur crête soit au moins à 0^m,10 au-dessus du niveau des eaux d'aval et du remous qui se forme contre ces barrages.

Après avoir ainsi étudié l'écoulement par un barrage à vive arête du côté d'amont, taillé en biseau du côté d'aval, de même largeur que le canal, et qu'il propose d'adopter pour type des déversoirs de jaugeage à employer dans les expériences relatives à l'établissement ou à l'appréciation des moteurs hydrauliques, M. Boileau a aussi exécuté quelques expériences pour comparer les dépenses faites par les barrages ordinaires à crête plane ou arrondie. Examinant d'abord le cas le plus ordinaire, celui où la veine se détache à partir de l'arête d'amont et ne rencontre plus ce barrage, il fait remarquer qu'alors la forme de la surface supérieure de ce barrage n'a plus aucune influence sur la dépense, ce qui lui a permis de comparer la formule qu'il propose, soit avec une expérience de Dubuat faite dans des circonstances analogues sous une charge de 0^m,1286, sur un barrage à bord horizontal, soit avec deux expériences qu'il a lui-même exécutées sur un barrage vertical à bord arrondi vers l'aval. Il en déduit encore une vérification de sa formule.

Si l'on compare simplement la dépense effective, observée dans les trois expériences, avec celle que l'un de nous a obtenue à la poudrerie du Bouchet, pour un déversoir incliné à bord arrondi vers l'aval et avec la formule ordinaire

$$Q = m LH \sqrt{2gH},$$

on trouve :

Pour des valeurs de H égales à	0 ^m .1286	0 ^m .078	0 ^m .079
D'après l'expérience de Dubuat et celles de M. Boileau			
pour m	0 ^m .484	0 ^m .415	0 ^m .415
Et pour les valeurs de H égales à	0 ^m .140	0 ^m .08	
D'après les expériences du Bouchet pour m	0 ^m .467	0 ^m .418	

Ces dernières expériences n'ayant d'ailleurs pas été faites dans des circonstances aussi favorables et avec des moyens d'observation aussi précis que ceux que M. Boileau a employés, on

voit que l'accord des résultats est aussi satisfaisant que possible.

Une autre série d'expériences exécutées sur un barrage à vive arête et à biseau, à 45 degrés avec ses faces,

et incliné à 72 degrés à l'horizon, a fourni à l'auteur une nouvelle vérification de sa formule.

Mais il fait remarquer que, d'après les mesures rapportées dans le mémoire, le rapport de l'épaisseur de la lame d'eau à la charge au-dessus du barrage est plus grand dans cette dernière série d'expériences que dans les autres cas, ce qui semblerait indiquer que la veine était gênée dans sa marche par la face supérieure du barrage. On ne peut en effet attribuer ce gonflement aux filets qui s'élèvent du fond de la partie d'amont du canal vers la crête, dont l'affluence serait plus grande pour ce barrage incliné que pour un barrage vertical. Car, d'après les ob-

servations préliminaires, délicates et précises, exécutées par l'auteur, et dont il a été question au commencement de ce rapport, toute la partie du fluide qui est comprise dans l'angle d'amont du barrage et du fond du canal ne participe nullement au mouvement de transport et d'écoulement, et n'a qu'un mouvement rotatoire ou de remous sur elle-même.

Si nous appelons l'attention sur ce point, c'est qu'en comparant les résultats immédiats des expériences de l'auteur avec celles que l'un de nous a exécutées sur un barrage incliné à bord arrondi, on trouve, pour les valeurs des coefficients m de la formule ordinaire :

$$Q = m LH \sqrt{2gH},$$

les quantités suivantes :

Charges H.	0 ^m .070	0 ^m .109	0 ^m .128	0 ^m .158
D'après les expériences de M. Boileau pour m .	0 ^m .400	0 ^m .404	0 ^m .406	0 ^m .409
Charges H.	0 ^m .070	0 ^m .100	0 ^m .120	0 ^m .160
D'après les expériences du Bouchet pour m .	0 ^m .390	0 ^m .448	0 ^m .460	0 ^m .472

Les premières valeurs de m , relatives à la charge de 0^m.070, s'accordent aussi bien qu'on peut l'espérer; mais, à mesure que les charges augmentent, les valeurs de m , obtenues au Bouchet, deviennent de plus en plus supérieures à celles que M. Boileau a trouvées pour ce barrage incliné et à biseau, tandis que, dans les séries précédentes, il y avait un accord satisfaisant entre les expériences du Bouchet et celles de l'auteur, sur un barrage vertical à bord arrondi, dont la veine fluide était détachée dans l'écoulement.

Cette différence, et le fait signalé par l'auteur du gonflement de la veine, suffisent pour donner à penser que, dans ces trois dernières expériences, la veine fluide ne se détachait pas complètement de la surface du barrage.

Au surplus, cette opération, qui n'infirme en rien l'exactitude des résultats obtenus par l'auteur, n'a pour but que d'appeler de nouveau son attention sur l'écoulement en déversoir par des barrages inclinés d'une épaisseur de 0^m.08 à 0^m.10, si fréquemment employés dans l'établissement des roues hydrauliques, et dont il n'a pas eu encore le temps de s'occuper.

En résumé, l'on voit que M. Boileau, dans le nouveau mémoire qu'il a soumis au jugement de l'Académie, s'est occupé, avec la précision qui avait distingué ses précédentes expériences, de

l'étude des principales circonstances que présente l'écoulement de l'eau par des déversoirs, tant sous le rapport des mouvements et des effets divers qui se produisent dans leur voisinage, que sous celui de leur produit.

L'usage du tube indicateur de la charge, dont il propose l'emploi pour la mesure de cet élément, indispensable au calcul de la dépense d'eau, nous a paru un heureux perfectionnement du procédé analogue, mais imparfait, proposé par M. Bidone.

Ses recherches relatives à une sorte de barrage normal, qui peut être reproduit et servir de type pour les jauges à faire dans les canaux des usines, présentent une utilité réelle, et la formule qu'il a proposée pour calculer le volume d'eau débité par ce genre de déversoir représente les résultats de ses observations avec assez d'exactitude pour être fort utile dans la pratique.

Nouvelle locomotive.

On a fait dernièrement sur le chemin de fer anglais, dit *London and North Western railway*, des expériences en grand sur une nouvelle forme de locomotive de l'invention de M. Crampton,

et qui a, pendant plusieurs semaines, remorqué les courriers extraordinaires, les dépêches et les convois, et fonctionné sur une distance de 60 milles (96 kilomètres environ), de manière à procurer une économie de temps de 20 à 50 minutes. On l'a d'abord fait marcher à vide pour s'assurer de la vitesse qu'elle pouvait atteindre, et elle a circulé à raison de 75 milles (120 kil.) à l'heure sur les parties de niveau. A cette énorme vitesse, il y avait absence totale de vibration : la fermeté du mouvement a été, dit-on, très-remarquable. Ces avantages sont dus à la position du centre de gravité qui, dans la machine de M. Crampton, est abaissé le plus possible, et à 2 pieds 9 pouces (0^m,825) du rail seulement, tandis que dans les machines de construction ordinaire, il est au moins à 5 pieds (1^m,50) au-dessus de ce niveau.

Une des particularités que présente la machine consiste dans les roues motrices qui sont placées à l'extrémité du côté de la plate-forme de la chaudière, au moyen de quoi cette chaudière peut être abaissée tout près des essieux de support de la machine, et il résulte de cette disposition qu'on peut employer telle dimension de roues motrices qu'on désire, sans avoir rien à changer dans la position de la chaudière, et des chaudières plus longues, si cela est nécessaire.

Un autre avantage de ce mode de construction, c'est qu'il n'y a aucune portion de la machine qui domine les roues, attendu que la boîte à feu s'étend sous la chaudière et l'essieu moteur, ce qui réduit aussi la distance entre les roues extrêmes, seulement à 13 pieds (3^m,90), tandis que dans les machines ordinaires il faudrait, pour une force égale, une distance de 16 pieds (4^m,80).

Enfin, indépendamment de ces avantages, le mécanicien a sa machine tout entière sous les yeux en même temps, et n'a plus besoin de passer sous la chaudière pour les réparations.

Les expériences paraissent avoir été assez satisfaisantes pour que la compagnie, propriétaire du chemin en question, ait jugé à propos de commander à M. Crampton une machine de force à peu près égalé à la grande locomotive du *Great-Western railway*, et qui, lorsqu'elle sera complète, résoudra peut-être la question très-agitée et encore pendante en Angleterre de la supériorité qu'il convient d'attribuer aux chemins de fer à grande ou à petite jauge.

Télégraphes électriques anglais et américains.

Les pays qui possèdent aujourd'hui les lignes les plus étendues de télégraphes électriques sont les États-Unis d'Amérique et l'Angleterre. Les États-Unis présentent un développement de plus de 1300 milles anglais (plus de 2000 kilomètres) qui règnent le long de leurs vastes côtes, pénètrent ensuite dans l'intérieur et mettent en communication les principaux centres de population entre eux jusqu'au Canada. L'Angleterre compte pour l'instant 990 milles (1600 kilomètres environ) de lignes télégraphiques électriques, réparties sur 14 chemins de fer. La plus longue est celle du chemin dit *Midland counties*, qui, avec ses ramifications a un développement de 210 milles (340 kilomètres), et la plus courte, celle du chemin de Blackwall, qui n'a que 5 milles (8 kilomètres). Les 12 autres voies présentent les longueurs les plus variables.

Composition pour la conservation des bâtiments en fer à la mer.

On sait que les bâtiments en fer qui naviguent dans les mers des latitudes un peu basses sont plus sujets que ceux en bois à se revêtir à l'extérieur d'incrustation et de corps marins. Parmi les peintures ou compositions qui ont été appliquées comme expérience sur une barque de ce genre, appelée la *Joséphine*, qui fait le cabotage dans le golfe du Mexique, voici celle qui a donné les résultats les plus satisfaisants :

- 1 baril de vernis ;
- 1 1/2 quintal métrique de suif de bonne qualité ;
- 20 kilog. de plombagine ;
- 3 kilog. de pierre ponce pulvérisée ;
- 30 kilog. d'arsenic.

Cette composition, qui s'applique à chaud après avoir chauffé préalablement le fer et l'avoir enduit avec de l'huile de lin bouillie, paraît avoir prévenu la fixation et l'adhérence des végétaux marins et des barnacles, et s'être opposée efficacement à l'oxidation du métal.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE

INDUSTRIELLES.

Par M. VASSEROT, avocat à la Cour royale de Paris.

COUR DE CASSATION.

RÈGLEMENTS ADMINISTRATIFS. — IMPRUDENCE. — POLICE.

Un règlement général fait, soit par le ministre des travaux publics, soit par le préfet, pour la police d'un chemin de fer, ne peut tenir lieu du règlement d'administration publique (ordonnance du roi délibérée en conseil d'État) exigé par la loi de concession du chemin de fer. Le règlement ministériel ou préfectoral ne serait obligatoire sans sanction pénale, qu'autant qu'il s'agirait d'une mesure particulière et locale prise d'urgence.

Mais si, outre l'inobservation de ce règlement, les juges constatent divers faits d'imprudences qui ont, sinon causé un accident arrivé sur le chemin de fer, du moins concouru à rendre cet accident plus grave, cela suffit pour justifier la condamnation pénale prononcée contre les auteurs de ces faits d'imprudences.

Petiet et Duthoit. — Affaire du chemin de fer du Nord.

ARRÊT.

LA COUR ; — Sur le premier moyen, pris de ce que l'arrêt attaqué a attribué à un arrêt ministériel rendu exécutoire par le préfet, la force obligatoire d'un règlement d'administration publique : — Vu l'art. 52 de l'acte constitutionnel du 22 frimaire an VIII, les art. 8 et 9 de l'arrêt des conseils du 5 nivôse suivant et l'art. 6 de l'ordonnance royale du 19 avril 1817 ; — Attendu qu'aux termes de l'art. 27 de la loi du 15 juillet 1840, les mesures nécessaires pour la police et la sûreté des chemins de fer doivent être déterminées par des règlements d'administration publique ; que cette disposition est reproduite dans la loi du 15 juillet 1825, portant l'autorisation de concession du chemin de fer de Paris aux frontières de la Belgique. — Que l'arrêt ministériel du 31 mai 1846, rendu pour la police

de ce chemin et qui a été déclaré exécutoire par le préfet du Pas-de-Calais, n'a point le caractère d'un règlement d'administration publique qui ne peut être établi que par une ordonnance royale délibérée en conseil d'État ; et qu'en attribuant, soit à cet arrêté, soit à l'arrêt du préfet, qui l'a rendu exécutoire, la force obligatoire d'un de ces règlements, l'arrêt attaqué aurait formellement violé les lois précitées.

Mais attendu, toutefois, que l'arrêt base aussi la condamnation prononcée contre les demandeurs sur d'autres considérations de fait ou de droit qu'il est nécessaire d'apprécier et qui font l'objet du second moyen.

Sur ce deuxième moyen, pris de ce que l'arrêt attaqué aurait fondé l'imprudences imputée au demandeur sur ce que, lors même que l'arrêt ministériel du 31 mai 1846 n'aurait pas été obligatoire, il renfermait, au moins à titre d'avertissement pour les convois à deux locomotives, une mesure de vitesse que la prudence ne permet pas d'outré-passer :

Attendu que si, parmi les éléments d'appréciation des circonstances qui auraient occasionné l'événement survenu le 8 juillet dernier dans le passage du convoi du chemin de fer du Nord au lieu de Fampoux, l'arrêt attaqué rappelle dans plusieurs de ces motifs la limite déterminée par l'art. 17 de l'arrêt ministériel, il contient en outre des motifs formels et directs, pris entièrement en dehors de cet arrêté, et portant sur des faits distincts, qui constituent l'imprudences dont il a déclaré les demandeurs coupables ; qu'en effet, les principales considérations de l'arrêt sont fondées sur la longueur extraordinaire du convoi, sur la pesanteur, sur le concours aggravant de deux locomotives ; que ces circonstances sont particulièrement relevées par l'arrêt relativement à la partie du chemin de fer qui traverse le marais de Fampoux, au peu de longueur du palier qui sépare les deux rampes de ce chemin et à la disproportion de cette longueur avec celle du

convoi; qu'après avoir ainsi établi ces faits, l'arrêt attaqué en a justement déduit: qu'il y avait nécessité de prescrire les précautions propres à prévenir les chances manifestes de danger qu'il présentait; que l'arrêt constate, à l'égard de l'ingénieur Petiet, chargé de la direction du service et du mouvement des trains, qu'il a donné un ordre général de marche sans spécifier aucune modification de vitesse à raison de la composition du convoi et du passage de Fampoux; et à l'égard du mécanicien Duttoit, placé à la tête du convoi, que loin de mettre dans la marche une modération dont le nombre des wagons, l'assistance d'une seconde locomotive et la conformation des lieux devaient lui faire sentir l'impérieuse nécessité, il a employé au passage de Fampoux une vitesse qui, d'après les témoignages retenus par l'arrêt, était portée à un degré excessif; que, dans cet état des faits, en déclarant que le fait de modification de la vitesse dans les conditions où se trouvait le convoi au passage de Fampoux, avait déterminé, sinon le déraillement, du moins l'accélération fatale qui a précipité une partie du convoi, et fait périr plusieurs personnes, l'arrêt attaqué a fait une appréciation sur laquelle il lui appartenait de prononcer souverainement, et que cette partie de ces motifs justifie l'application de la peine.

Rejette, — etc.

Arrêt du 24 avril 1847. — Ch. crim. sur l'appel d'un arrêt de la cour de Douai du 28 déc. 1846. — *Président*, M. Laplagne-Barris. — *Rapporteur* M. Barennes. — *Concl.* M. de Boissieux, avocat général. — *Plaidant*, M^e P. Fabre.

OBSERVATIONS. — Cet arrêt a, on le voit, une grande importance en ce qu'il pose les principes de la responsabilité à supporter, tant par les chefs de service que par les mécaniciens, en dehors même des règlements d'administration publique et des arrêtés des préfets.

Il établit que les chefs de service doivent, dans tous les cas particuliers, prendre les mesures de précaution que les circonstances particulières indiquent, et que le mécanicien chargé de la direction du convoi doit, sous sa responsabilité personnelle, prendre pendant le cours du voyage toutes les mesures que lui prescrit la connaissance de la portion de la voie qu'il parcourt, de la charge et de la longueur

du train, et de la puissance des machines qu'il conduit.

COUR ROYALE DE PARIS.

CONTREFAÇON. — CACHETS A DEVICES ET LÉGENDES. — PRESCRIPTION. — DÉFAUT DE DÉPÔT.

Il y a déjà longtemps que l'on a imaginé de faire des cachets à devises et légendes.

En 1825, M. Brasseur aîné, graveur au Palais-Royal, eut la pensée de mettre à profit ce goût assez répandu, et il imagina un cachet contenant dans son manche cinquante devises différentes.

M. Brasseur prit un brevet d'invention. Son frère, M. Brasseur jeune, en prit également un en 1827, pour un manche de cachet d'une forme différente et contenant 100 devises.

En 1835, M. Bouvet, autre graveur, suivit la trace de ses devanciers, et fit également des cachets à devises. Seulement, comme l'invention était tombée dans le domaine public, il chercha à multiplier le choix des emblèmes et des légendes, et quand il fut à bout de légendes connues il en créa.

MM. Léon et Bussan ont, en 1838, voulu faire des cachets à devise; ils ont cru pouvoir copier exactement chez leurs prédécesseurs les emblèmes et légendes qui leur plaisaient.

Or il est arrivé qu'en 1846 M. Bouvet leur a fait un procès en contre-façon.

MM. Léon et Bussan se défendirent en disant que c'était dans le domaine public, et que M. Bouvet avait lui-même emprunté son esprit à d'autres.

En droit, ils soutenaient qu'il était d'ailleurs non recevable, comme n'ayant pas de brevet, si on voulait considérer ces cachets comme une invention, et comme n'ayant pas fait de dépôt, si on voulait les considérer comme gravures.

Enfin, ils opposaient la prescription.

Le 12 mars 1847, la 7^e chambre du tribunal a statué en ces termes :

« LE TRIBUNAL,

» En ce qui touche la prescription :

» Attendu qu'il n'est pas établi que pendant les trois ans qui ont précédé la saisie les prévenus aient contrefait ou fait contrefaire les cachets de Bouvet, mais qu'il n'est pas contesté que le débit des cachets argués de contre-

façon a continué de la part des prévenus jusqu'à l'époque de la saisie ;

Que les délits de fabrication et de débit étant distincts, les prévenus ne peuvent opposer la prescription au délit de débit qui leur est reproché ;

» En ce qui touche la fin de non-recevoir résultant du défaut de dépôt :

» Attendu que des termes et de l'ensemble des dispositions de la loi du 19 juillet 1793, il résulte que le législateur ne s'est occupé dans cette loi que de la gravure proprement dite, ou la reproduction à l'aide de planches des œuvres artistiques des peintres et dessinateurs dont les résustats sont déposés à titre de collection à la bibliothèque royale ;

» Que les dispositions de la loi ne s'appliquent pas à la reproduction d'emblèmes ou devises dans des cachets ;

» Attendu que Bouvet ne revendique pas la propriété de la forme et de l'agencement dans le manche des diverses plaques servant d'empreintes ;

» Que, sous ce rapport, il n'y a pas lieu d'appliquer les dispositions relatives aux brevets d'invention ;

» Au fond :

» Attendu que, quoique n'étant pas soumis aux obligations prescrites par la loi de 1793 et les lois sur les brevets d'invention, Bouvet n'en a pas moins le droit de s'opposer à ce que l'on copie le travail dont il est l'auteur, et qu'on profite ainsi de ce qui lui appartient ;

» Que, dans l'espèce, la seule question à examiner est de savoir si David Léon et Bussan ont copié ou fait copier le travail de Bouvet ;

» Attendu qu'il n'est pas établi que la série des empreintes, dites cachets de Prusse, ait été publiée antérieurement aux cachets de Bouvet ; qu'il résulte même des documents produits aux débats que ce n'est qu'après la mise dans le commerce des cachets de Bouvet que la collection de Prusse a été vendue à Paris ;

» Attendu que s'il n'est pas établi que les cachets mis en vente par Léon et Bussan aient été obtenus à l'aide de contremoulage, il est suffisamment établi par l'examen et la comparaison des empreintes de Bouvet et de celles saisies que les cachets de Léon et de Bussan n'ont paru dans le commerce qu'après ceux de Bouvet, et que les reproduisant presque tous, ils ont été exactement copiés sur les empreintes fabriquées par Bouvet ;

» Que si quelques différences légères

sont remarquées, elles ne s'appliquent pas aux parties principales des cachets et n'empêchent pas qu'il n'y ait eu copie par Léon et Bussan du travail de Bouvet ;

» Que la mise en vente d'un travail qui est la reproduction et la copie exacte du travail dont Bouvet est l'auteur, constitue le délit de contrefaçon, prévu et puni par l'article 426 du Code pénal ;

» Condamne David Léon et Bussan solidairement comme associés à une amende de 50 fr. et aux dépens ;

» Ordonne la confiscation des objets saisis, et statuant sur les conclusions à fin de dommages-intérêts ;

» Attendu que Léon et Bussan, en vendant des cachets qui sont la contrefaçon des cachets de Bouvet lui ont causé un préjudice dont il lui est dû réparation, et que le tribunal a les éléments suffisants pour en fixer l'importance ;

» Condamne lesdits Léon et Bussan à payer à Bouvet la somme de 2,000 fr. à titre de dommages-intérêts ;

» Fixe à un an la durée de la contrainte par corps. »

Appel de MM. Léon et Bussan.

M^e Crémieux, leur avocat, reproduit les moyens de forme et de fond invoqués en première instance.

M^e Brulart, avocat de M. Bouvet, soutient le bien jugé.

La Cour, sur les conclusions conformes de M. l'avocat général de Royer, a statué en ces termes :

« LA COUR,

» Adoptant les motifs des premiers juges.

» Mais considérant que Bouvet ne réclame pas la propriété des dix-huit gravures du grand cachet des appelants qui ne sont pas l'imitation des siennes, non plus que la propriété des manches des cachets contrefaits ;

» Donne main-levée de la saisie formée par Bouvet sur les manches et les plaques dont il s'agit ;

» Maintient la confiscation sur le reste des objets saisis ;

» Réduit à 1,500 fr. le chiffre des dommages-intérêts ;

» Condamne Léon et Bussan aux dépens. »

Audience du 28 août 1847, présidence de M. Cauchy.

TRIBUNAL CORRECTIONNEL
DE LA SEINE.

COALITION.—LES FABRICANTS DE BOUGIE
CONTRE LE SYNDICAT DE LA BOUCHERIE.

M^e Marie a soutenu la plainte des fabricants de bougie.

M^{es} Bethmont et Borel ont présenté la défense des prévenus.

Le Tribunal, sur les conclusions conformes de M. Lafaulotte, avocat du roi, a rendu le jugement suivant :

LE TRIBUNAL,

« Attendu qu'il résulte de l'instruction et des débats qu'au commencement de 1845 un grand nombre de bouchers ont, par des mesures concertées entre eux, et dont les prévenus, en leur qualité de syndics de la boucherie de Paris, ont été les agents, cherché à ramener les suifs à des prix plus avantageux ;

» Que dans cette intention, voulant devenir maîtres des suifs qui jusque-là étaient livrés au commerce par les fondeurs, les bouchers ont, à partir de cette époque, cessé de vendre les suifs en branches aux fondeurs devenus dès lors seulement fondeurs à façon, et n'ont plus été par conséquent maîtres des produits qu'ils préparaient ;

» Qu'en outre ils ont, au moyen des consignations par eux faites, accumulé en magasin des quantités considérables de suifs fondus dont le versement, qui aurait pu s'effectuer sur la place, a dû arrêter les introductions de suifs étrangers ;

» Que la preuve de ces faits résulte, soit de la circulaire du 14 janvier 1845, signée par les prévenus comme syndics, soit de la délibération du 10 mai prise par 135 bouchers sur la proposition des prévenus ;

» Attendu qu'il est résulté de l'instruction et des débats que, dans le cours de 1845, les prévenus se conformant à la délibération du mois de mai, ont, à plusieurs reprises, dans le courant de 1845 et le commencement de 1846, refusé de livrer des suifs quoiqu'ils en eussent des quantités considérables dans leurs magasins ; qu'ils ont imposé à chaque marché un prix uniforme à la marchandise dont ils étaient presque exclusivement détenteurs ;

» Attendu qu'il est constant par l'examen du cours des suifs sur la place de Paris, dont le tableau a été représenté au Tribunal, et qui n'est pas contesté par les prévenus, que pendant le se-

cond semestre de 1845 et depuis, le cours de cette marchandise s'est progressivement élevé ;

» Que, s'il y a lieu de reconnaître qu'à cette époque diverses circonstances étrangères aux prévenus peuvent expliquer en grande partie les progrès de cette hausse, notamment la loi de 1845, l'ukase de l'empereur de Russie, il est certain toutefois que les mesures concertées par les prévenus, et dont ils ont eux-mêmes calculé la portée dans des écrits produits aux débats, ont concouru pour partie à cette hausse, et ont nécessairement eu pour effet d'amener une gêne et une perturbation dans la libre concurrence du commerce à l'égard de cette marchandise ;

» Attendu que le fait que les prévenus ne se seraient décidés à recourir aux mesures adoptées par un grand nombre de bouchers, que pour chercher à éviter les pertes considérables dont ils étaient menacés, et à empêcher la surélévation du prix de la viande qui en aurait été la suite, peut, il est vrai, être pris en considération dans l'appréciation de la peine, mais ne détruit pas le délit qui résulte de l'ensemble des faits établis par l'instruction et aux débats ;

» Que, dans ces circonstances, les prévenus se sont rendus coupables du délit de coalition dans les termes de l'article 419 du code pénal ;

» En ce qui touche les dommages-intérêts :

» Attendu qu'il est constant que la hausse des suifs, à l'époque de 1845, n'a été déterminée que pour partie par les mesures adoptées par le syndicat de la boucherie ;

» Que des pertes, si elles ont été éprouvées par les plaignants, ne peuvent être imputées aux prévenus seuls ;

» Que les plaignants n'établissent pas quelles sont les pertes éprouvées par eux qui puissent être imputables aux prévenus comme conséquence du délit soumis au Tribunal ;

» Que les avantages accordés à certains négociants par les prévenus sont, d'après les marchés mêmes, la représentation d'autres avantages accordés par ces négociants ; que les plaignants ne sont pas fondés à s'en plaindre ;

» Que, toutefois, il y a lieu de reconnaître que les faits établis contre les prévenus ont nécessairement amené dans le commerce des suifs une gêne et des embarras dont les plaignants ont nécessairement ressenti les inconvénients et les conséquences ;

» Qué, dans ces circonstances, les dommages auxquels les plaignants ont droit doivent être prononcés solidairement contre tous les prévenus, même contre ceux qui n'auraient pas pris part aux marchés particuliers signalés par les plaignants ;

» Attendu que le Tribunal a les éléments nécessaires pour apprécier et fixer le montant de la réparation à laquelle ils ont droit ;

» Le Tribunal, par tous ces motifs, faisant application de l'article 419 du code pénal :

» Attendu, toutefois, qu'il existe des circonstances atténuantes, et qu'il y a lieu de modérer la peine, en vertu de l'article 463 ;

» Condamne Purget, Dolbet, Bellamy, Claye, Vesque, Lescuyot et Diguët chacun à 500 fr. d'amende ;

» Les condamne en outre, solidairement, même par corps, à payer à Poizat, Binet, Cheron et Draux, à titre de dommages-intérêts, la somme de 8.000 fr., qui sera partagée par quart entre chacun des plaignants ;

» Fixe à une année la durée de la contrainte par corps. »

7^e chambre. — Audience du 11 septembre. — Présidence de M. Hallé.

CONSEIL D'ÉTAT.

RIVIÈRE. — TRAVAUX OPÉRÉS PAR DES PARTICULIERS DANS L'INTÉRÊT DE LEUR INDUSTRIE. — HALAGE. — CHEMIN DE FER.

Lorsqu'aux termes du cahier des charges de sa concession, une compagnie de chemin de fer, ou toute autre compagnie exécutant des travaux, soit dans son intérêt personnel, soit pour cause d'utilité publique, est tenue de prendre toutes les mesures et de payer tous les frais nécessaires pour que le service de la navigation puisse se faire et se continuer après l'achèvement des travaux, comme il avait lieu avant l'entreprise, si, après la confection des travaux, le halage se trouve interrompu par l'établissement de divers ponts construits par la compagnie, il en résulte pour elle l'obligation de creuser un chenal sous l'arche marinière desdits ponts, de manière que le halage puisse s'effectuer comme avant, sans interruption.

Le ministre des travaux publics con-

tre la compagnie du chemin de fer de Paris à Rouen.

LOUIS-PHILIPPE, etc. ; — Vu le rapport à nous présenté par notre ministre des travaux publics, ledit rapport tendant à l'annulation d'un arrêté du conseil de préfecture du département de la Seine en date du 26 avril 1843, qui décide que la compagnie du chemin de fer de Paris à Rouen n'est pas tenue d'établir à ses frais un nouveau chenal sous l'arche marinière des ponts qu'elle a construits à Besons, à Maisons, au Manoir et à Oissel ; — Vu l'art. 4 de la loi du 18 pluviôse au VIII ; — Considérant qu'aux termes de l'art. 17 du cahier des charges de sa concession, la compagnie est tenue de prendre toutes les mesures et de payer tous les frais nécessaires pour que le service de la navigation puisse se faire et se continuer après l'achèvement des travaux, comme il avait lieu avant l'entreprise ; qu'avant l'entreprise du chemin de fer de Paris à Rouen, le service de la navigation se faisait au point où ont été construits les ponts dont il s'agit, de telle manière qu'il ne fût besoin ni d'arrêter les bateaux, ni de détacher pour les rattacher ensuite, les traits à l'aide desquels le halage s'effectuait ; que pour que ce mode essentiel de navigation ne soit pas changé par la construction desdits ponts, il est nécessaire que les bateaux puissent passer par l'arche même où est placé le chemin de halage, et que de là résulte pour la compagnie, en vertu de l'art. 17 précité, l'obligation de creuser un chenal sous cette arche.

Art. 1^{er}. L'arrêté du conseil de préfecture du département de la Seine en date du 26 avril 1843 est annulé. —

Art 2. La compagnie du chemin de fer de Paris à Rouen sera tenue de payer tous les frais faits ou à faire pour le creusement du chenal nécessaire au passage des bateaux sous l'arche marinière des ponts par elle construits à Maisons, Bezons, au Manoir et à Oissel.

Du 8 avril 1847. — Ordonnance en conseil d'État. — Rapporteur, M. de Jouvencel. — Plaidant, M^c Moreau.

INGÉNIEUR. — TRAVAUX PUBLICS. — DOMMAGES. — ACCIDENTS. — COMPÉTENCE.

Lorsqu'une demande en dommages-intérêts est dirigée contre un ingénieur chargé de la direction de travaux publics, à raison d'un accident

ayant occasionné la mort d'un individu, c'est à l'autorité administrative qu'il appartient de prononcer sur la question préjudicielle de savoir si, dans les actes servant de fondement à la demande, l'ingénieur n'a fait que se conformer aux ordres de l'administration, et, en cas d'affirmation, à statuer sur la demande de dommages-intérêts dirigée contre l'État comme responsable du fait de son employé.

Brunet contre Morandière et l'État.

M. Morandière, ingénieur des ponts et chaussées attaché aux travaux du chemin de fer d'Orléans à Bordeaux, dans la traversée du département d'Indre-et-Loire, a été chargé, en cette qualité, de préparer le projet de couverture de la gare de Tours. Ce projet, après avoir subi les études et examens prescrits par les décrets du 7 fructidor an XII, et avoir été soumis au conseil des ponts et chaussées, a été approuvé par l'autorité supérieure.

Ultérieurement, les travaux de la station de Tours ayant été adjugés au sieur Sourigues, entrepreneur, celui-ci a sous-traité avec les sieurs Chagot et Binnet, fondeurs à Paris, pour l'exécution de la charpente en fer et en fonte de la gare. Au mois de janvier 1846, quelques pièces de leur ouvrage se trouvant terminées durent subir une épreuve dans leurs ateliers, avant d'être envoyées à Tours. Dans le cours de ces épreuves, qui eurent lieu sous les yeux du sieur Morandière, l'une des fermes s'écrasa sous la charge et atteignit dans sa chute le sieur Brunet qui périt sur le coup.

La dame veuve Brunet, tant en son nom qu'au nom de son fils mineur, a formé contre l'État et contre la veuve Morandière, devant le tribunal civil de la Seine, une demande en paiement de la somme de 150,000 francs à titre de dommages-intérêts, fondée sur ce que l'accident qui avait causé la mort du sieur Brunet devait être attribué tant au vice du système de charpente en fer qui avait été adopté pour la couverture de la gare de Tours, qu'à l'impéritie avec laquelle le sieur Morandière avait dirigé les opérations des épreuves au milieu desquelles avait péri le sieur Brunet.

M. le préfet de la Seine a, au nom de l'État, proposé un déclinatoire : 1° sur ce que la demande de la dame Brunet reposant sur la prétendue défectuosité d'un système d'ouvrage approuvé par décision ministérielle, et

sur les difficultés qui se rattachaient à l'exécution des travaux publics, c'était à l'autorité administrative seule qu'il appartenait d'en connaître ; 2° sur ce que cette demande avait pour objet de faire déclarer l'État débiteur.

Sur ce : jugement du 23 décembre 1846, par lequel le tribunal se déclare compétent, mais seulement en ce qui concerne l'appréciation des moyens tirés de l'imprudence, de la négligence ou du défaut de précaution dans les épreuves de la charpente dont il s'agit, sans qu'il puisse être question aux débats des plans et marchés approuvés par le conseil des ponts et chaussées.

Ce jugement parfaitement motivé posait en principe, dans ses considérants, que s'il y avait eu une faute personnelle de l'ingénieur, cette faute n'avait rien d'administratif, et pouvait, dès lors, être reconnue et appréciée par les tribunaux ordinaires.

A la suite de ce jugement, M. le préfet a élevé un conflit qui a été adopté par le conseil d'État.

LOUIS-PHILIPPE, etc. ; — Vu l'arrêté de conflit pris le 8 janvier 1847, par le préfet de la Seine, dans une instance pendante devant le tribunal de première instance de la Seine, entre la dame Guignot, veuve Brunnot, d'une part, et 1° le sieur Morandière, ingénieur des ponts et chaussées ; 2° notre ministre des travaux publics comme représentant l'État, d'autre part :

Vu les lois des 16-24 août 1790, 16 fructidor an III et 28 pluviôse an VIII ; — Vu les ordonnances royales des 1^{er} juin 1825 et 12 mars 1831.

Considérant que l'action portée par la dame veuve Brunet devant le tribunal de première instance de la Seine a pour objet de faire condamner solidairement le sieur Morandière, ingénieur des ponts et chaussées, et notre ministre des travaux publics, comme représentant l'État, à payer à ladite dame la somme de 150,000 francs à titre de dommages-intérêts.

Considérant, en ce qui touche le sieur Morandière, que pour décider si la connaissance de l'action dirigée contre cet ingénieur personnellement, appartient à l'autorité administrative ou à l'autorité judiciaire, il y a lieu d'examiner préalablement si dans les actes qui servent de fondement à cette action, ledit ingénieur n'a fait qu'exécuter les ordres qu'il avait reçus de l'administration supérieure ; que l'autorité administrative est seule compétente pour statuer sur cette question préjudicielle.

Considérant, en ce qui touche l'action dirigée contre l'État, etc.

Art. 1^{er}. L'arrêté de conflit pris par le préfet du département de la Seine le 8 janvier 1847 est confirmé en tant qu'il revendique pour l'autorité administrative la connaissance 1^o de la question préjudicielle de savoir si le sieur Morandière, ingénieur des ponts et chaussées, n'a fait qu'exécuter les ordres qu'il avait reçus de l'administration supérieure; 2^o de l'action intentée par la dame veuve Brunet contre l'État comme responsable du préjudice qui aurait été causé à ladite dame.

Art. 2. Sont considérés comme non avenus l'exploit introductif d'instance du 8 septembre 1846, et le jugement du tribunal de première instance de la Seine du 23 décembre 1846, en ce qu'ils ont de contraire à la présente ordonnance.

Du 26 avril 1847. — Ordonnance en conseil d'Etat. — *Rapporteur*, M. Reverchon. — *Plaidant*, M. Hachet.

OBSERVATIONS.

Cette ordonnance a une portée fort grande relativement à la position exceptionnelle qu'elle crée aux agents de l'administration ayant agi dans son intérêt. Elle décide que les ingénieurs ne seront soumis, même pour l'appréciation des fautes qui leur sont personnelles, qu'à la juridiction administrative; ou que tout au moins cette juridiction devra connaître de la question préjudicielle de savoir si l'ingénieur n'a fait qu'exécuter les prescriptions de l'autorité supérieure. La conséquence de ceci est de distraire l'individu qui se prétend victime d'un quasi-délit de ces juges naturels, et de protéger les ingénieurs et autres employés contre des actions qu'il serait de l'intérêt de tous de voir débattre publiquement, car elles auraient pour résultat de justifier complètement l'individu attaqué et de mettre en lumière la capacité et la prudence qui doivent caractériser les fonctionnaires publics.

MARCHANT. — FABRICANT. — OUVRIER EN CHAMBRE. — PATENTE.

Doit être considéré, quant à la patente, comme ouvrier en chambre, et non comme marchand, l'individu qui occupe plusieurs ouvriers dans un atelier situé dans l'un des étages d'une maison indiqué au public au moyen d'une enseigne, s'il ne travaille que sur commande.

Doit être considéré comme simple ouvrier en chambre, et comme tel exempt de la patente, l'individu qui travaille seul chez lui, sans compagnons, apprentis, enseigne ni boutique, lors même qu'il travaillerait pour son propre compte ou pour celui d'un maître.

Du 26 avril 1848. — Ordonnance en conseil d'Etat. — *Rapporteur*, M. Raoul-Tourneur.

LÉGISLATION ÉTRANGÈRE.

On vient d'adopter aux Etats-Unis une mesure qui accélérera beaucoup l'examen que fait le bureau des patentes des inventions importées de l'étranger, et mettra un terme aux délais qu'entraînaient auparavant une demande de patente dans ce pays. Le bureau a décidé que toute demande pour des inventions qui ont été déjà *patentées* ou *brevetées* dans un pays étranger sera examinée immédiatement après que toutes les pièces, les dessins et les modèles auront été déposés et les droits acquittés, et que les lettres-patentes délivrées dans l'Union pour les inventions porteront la date de la patente ou brevet délivré à l'étranger, afin d'accorder une jouissance plus prompte et plus prolongée au patenté. Ces patentes primeront donc celles des nationaux qui par suite du travail dont le bureau est surchargé sont constamment de quatre mois et plus en arrière pour leur examen.

BREVETS ET PATENTES.

Brevets d'invention délivrés en FRANCE dans le courant de l'année 1847.

- 15 janvier. **E.-L.-A.-D. Ardisson.** Système de signaux de sûreté sur les lignes de chemins de fer.
- 11 janvier. **J.-M. Aulnette.** Procédés de chauffage des machines à vapeur, des chaudières, des cornues à gaz, etc.
- 13 janvier. **A. Baboneau.** Procédés d'extraction et de raffinage des minerais bitumineux.
- 14 janvier. **J.-J. Baranowski.** Montre à calcul opérant les quatre règles d'arithmétique.
- 6 janvier. **E.-F. Bidault Deszalleux.** Extracteur destiné à la fouille des terres, tourbes, sables et travaux de terrassement.
- 9 janvier. **C.-A. Blairot.** Genre de peigne.
- 13 janvier. **P.-C. Bouchon.** Système de chemin de fer à air comprimé.
- 6 janvier. **J.-B. Chabrol.** Boulon à T destiné à remplacer les boulons actuellement employés pour monter les bois de lit.
- 5 janvier. **B. Chaussebot aîné.** Obturateur à mouvement circulaire horizontal, destiné à empêcher les courants d'air dans les lanternes servant à l'éclairage par le gaz.
- 11 janvier. **J. Collier.** Éclairage au gaz portatif des lignes de chemins de fer, stations, villages, et même pour les établissements particuliers.
- 16 janvier. **Delanay frères.** Emploi de la carde.
- 14 janvier. **E.-H. Dolebecque et A. Servais.** Appareil destiné à détacher les voitures en cas de déraillement sur les chemins de fer.
- 9 janvier. **F.-L.-M.-A. Desbrulais et Olivier frères.** Appareil aérohydrique destiné à réaliser l'union des fours à coke avec les fours à cuire les kaolins, les argiles, les terres et les calcaires en faisant du coke.
- 6 janvier. **L. et N. Desbriat.** Métier propre à fabriquer plusieurs pièces de velours sans envers et nuancé.
- 4 janvier. **L.-L. Desvarannes.** Application d'un vase de sûreté à la vente en détail du lait, du vin, etc.
- 9 janvier. **A.-H.-C. Drouin de Bouville.** Moteur naval, dit *turbine atmosphérique*.
- 13 janvier. **J. Eastwood.** Machine propre à peigner le lin, le chanvre et autres matières textiles.
- 4 janvier. **J.-B. Engard.** Procédés de désinfection des huiles minérales de bitume, de schiste et de charbon de terre.
- 6 janvier. **A.-D.-J. Evrard.** Procédés propres à utiliser les produits des dégraissages des laines.
- 5 janvier. **P.-V. Fayet.** Système de grattoir dit *grattoir-polissoir à biseau et à porte-sandaraque*.
- 11 janvier. **Figueras et C^e.** Procédé pour l'épuration des plombs contenant des corps étrangers.
- 14 janvier. **J.-L. Foucaud.** Liquide désinfectant et ses diverses applications.
- 12 janvier. **P.-L. Geuffray.** Système de moulin.
- 14 janvier. **F. Girard.** Procédés de plombage du fer et du cuivre.
- 13 janvier. **J.-H. Girard.** Pressoir à vin, en fer, à bras et mobile.
- 4 janvier. **J.-J. Grimonpres-Lauric.** Système de métier propre à tisser le tapis velouté haute laine.
- 11 janvier. **J. Guyot.** Divers perfectionnements aux locomotives.
- 9 janvier. **A.-R. Johnson.** Étoffe ou tissu pour couvrir les chapeaux et casquettes.
- 5 janvier. **V.-H. Laurent.** Régulateur pouvant s'adapter à tous les métiers à tisser.
- 14 janvier. **Lemaire frères.** Fuseau de fabrique à soie, à tige en acier fondu et cadre rapporté.
- 7 janvier. **L.-A. Lemièrre.** Système de clyso-pompe, dit *clysonore*.
- 13 janvier. **F.-N. Lemuet de Lafriche.** Substance qu'il nomme *fouurragine*, propre à l'alimentation et à l'engraissement des herbivores.
- 4 janvier. **G.-A. Loron.** Système de fusil à percussion, dit *fusil Loron*.
- 14 janvier. **P.-N. Luce.** Cheminée toute en glace.
- 11 janvier. **Mazeline frères.** Mécanisme propre à élever au-dessus du niveau d'eau les hélices des navires à vapeur, et pour les faire servir au besoin comme gouvernail.
- 8 janvier. **F.-S. Meldon de Sussex.** Procédés de traitement des chlorures de soude et de potasse pour en extraire les alcalis et recueillir les acides qui y sont combinés.
- 14 janvier. **J. Mercer et J. Greenwood.** Perfectionnements dans la teinture et l'impression avec le rouge d'Andrinople et d'autres couleurs.
- 7 janvier. **A. Monnier.** Machine hydraulique fonctionnant par le poids de l'eau.
- 7 janvier. **C. Muzard.** Genre de chaussure, dite *zulohydrofuge*.
- 4 janvier. **F. Normand.** Machine propre à fendre les allumettes.
- 14 janvier. **L.-A. Petit.** Perfectionnements apportés dans la construction des cuisines de marine.
- 8 janvier. **J.-F. Pinel.** Perfectionnements apportés dans la construction des appareils propres à mouliner les grains.
- 4 janvier. **B.-V. Rosay.** Moyen de donner issue, en dehors de l'appartement, à la buée qui s'attache aux vitres.
- 12 janvier. **Schnitzler et Grollemund.** Fourneau mécanique destiné à la torréfaction des amidons et féculés.
- 8 janvier. **J.-D.-M. Stirling.** Perfectionnements dans certains alliages et composés métalliques.
- 12 janvier. **P.-D. Talbot.** Application des huiles de suif à l'usage des cuirs employés dans la confection de chaussures, de harnais.
- 8 janvier. **J.-H. Tuck.** Appareil préservatif de la fumée.
- 12 janvier. **L.-A.-H. Van-Weissmann.** Genre de vernis applicable aux bois et aux meubles.

- | | |
|---|--|
| <p>6 janvier. <i>C. Vermorel</i>. Procédé propre à faire du café avec des marrons d'Inde, composition dite <i>café français</i>.</p> <p>7 janvier. <i>A. Villard</i>. Appareil de distillation à la vapeur des vins et marcs de raisins à la fois ou séparément.</p> <p>6 janvier. <i>F.-A. Wallet</i> et <i>J.-C. Murgé</i>. Système d'aménagement des vins, dit <i>système Wallet</i>.</p> <p>13 janvier. <i>N.-C. Yot</i>. Genre de porte-plume.</p> <p>16 janvier. <i>J.-P. André</i>. Scarificateur.</p> <p>16 janvier. <i>J.-B. Augier</i> et <i>P.-C. Fournié-Saint-Amand</i>. Procédés de conservation des jaunes d'œufs et pour leurs diverses applications.</p> <p>18 janvier. <i>J.-A. Aznavour</i>. Système d'instrument à cordes, à chevalet mobile compensateur.</p> <p>45 janvier. <i>J.-M. Batelier</i>. Genre de bardeau métallique propre à la construction.</p> <p>21 janvier. <i>P. Bavie-Magnac</i>. Procédé propre à la culture du colza.</p> <p>15 janvier. <i>A.-L. Beaujeu</i>. Mode d'impression à une ou plusieurs couleurs.</p> <p>25 janvier. <i>A. Boland</i>. Pétrisseur mécanique propre à la boulangerie.</p> <p>20 janvier. <i>R. Bouhon</i> et <i>J.-G. Mouzon</i>. Décapage et galvanisation du fer.</p> <p>21 janvier. <i>R. Bouhon</i>. Composition d'un métal.</p> | <p>15 janvier. <i>M.-O. Bretonniere</i>. Système de machine propre à filer le coton.</p> <p>19 janvier. <i>J.-P.-J. Brochard</i> et <i>F. Watteau</i>. Procédés propres à la conservation des bois et autres substances végétales.</p> <p>25 janvier. <i>P.-M. Burquin</i>. Pâte à porcelaine sans matières de Limoge.</p> <p>25 janvier. <i>Canet</i> (dame). Confection de corbeilles, écrans et autres objets d'ornement.</p> <p>20 janvier. <i>Champonnois frères</i>. Appareil calorifère applicable aux poêles et cheminées.</p> <p>21 janvier. <i>V. Chemery</i> et <i>J. Letellier</i>. Changements et perfectionnements apportés dans la manière de décatir et de presser les draps, satins, casimirs, etc.</p> <p>23 janvier. <i>A. Chiris</i>. L'augmentation et la réflexion de la lumière.</p> <p>15 janvier. <i>P.-L. Cottereau</i>. Encre indélébile applicable à l'impression et à l'écriture.</p> <p>19 janvier. <i>Dabry</i>. Mécanisme composé de deux cabestans assis dans des fossés, et faisant mouvoir une charrue à deux versants.</p> <p>19 janvier. <i>H. Deshayes</i>. Genre de tire-bouillon économique.</p> <p>19 janvier. <i>A. Dixon</i>. Appareil destiné à humecter les grains.</p> |
|---|--|

Liste des Patentes revêtues du grand sceau d'IRLANDE, du 17 août au 17 septembre.

- | | |
|---|---|
| <p>21 août. <i>J. Wood</i>. Perfectionnement dans les machines à filer les matières filamenteuses.</p> <p>28 août. <i>W.-L. Newton</i>. Perfectionnement dans la fabrication des vis (importation).</p> <p>1^{er} septembre. <i>P.-G. Prelier</i>. Perfectionnements dans la fabrication de l'acide</p> | <p>sulfurique sec et dans celle de l'acide fumant de Nordhausen (importation).</p> <p>8 septembre. <i>A. Mitchell</i>. Docks d'une construction perfectionnée.</p> <p>8 septembre. <i>J. Lane</i>. Perfectionnement dans les véhicules et les machines pour chemins de fer.</p> |
|---|---|

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ÉCOSSE, du 28 août au 31 septembre.

- | | |
|---|--|
| <p>23 août. <i>J. et A. Blyth</i> et <i>J. Mc Culloch</i>. Perfectionnement dans les appareils de distillation et de rectification.</p> <p>25 août. <i>S. White</i>. Nouveaux moyens de production du gaz.</p> <p>26 août. <i>Ch. Hancock</i>. Perfectionnements dans la préparation du gutta-percha et dans ses applications.</p> <p>31 août. <i>P.-A. le C. de Fontainemoreau</i>. Perfectionnements dans les machines à vapeur et autres machines (importation).</p> <p>31 août. <i>L. Manlove</i>. Perfectionnements dans les moyens de propulsion (importation).</p> <p>1^{er} septembre. <i>W. Pidding</i>. Procédés perfectionnés de préparation pour certains extraits végétaux.</p> <p>3 septembre. <i>C. Chinnock</i>. Perfectionnements dans le mode de régler le mouvement et de contrôler le frottement dans les machines et les voitures.</p> <p>6 septembre. <i>A.-H. Johnson</i>. Perfectionne-</p> | <p>ments dans l'affinage du plomb d'œuvre.</p> <p>8 septembre. <i>J.-J.-B. Martin de Lignac</i>. Mode de conservation du lait.</p> <p>13 septembre. <i>P.-A. le C. de Fontainemoreau</i>. Perfectionnements dans les machines à préparer le coton et autres matières filamenteuses.</p> <p>15 septembre. <i>C. Wettersted</i>. Fabrication perfectionnée des feuilles de métal pour le doublage des navires et conservation des bois.</p> <p>17 septembre. <i>W. Bacon</i> et <i>T. Dixon</i>. Perfectionnements dans les machines à vapeur.</p> <p>17 septembre. <i>K. Vogel</i>. Nouveau mode de fabrication des barnais de tisserand.</p> <p>17 septembre. <i>R. Wilson</i>. Perfectionnements dans les machines à forger, estamper, percer, couper et retreindre les métaux.</p> <p>21 septembre. <i>J. Mollett</i>. Perfectionnements dans les armes à feu et les cartouches (importation).</p> |
|---|--|

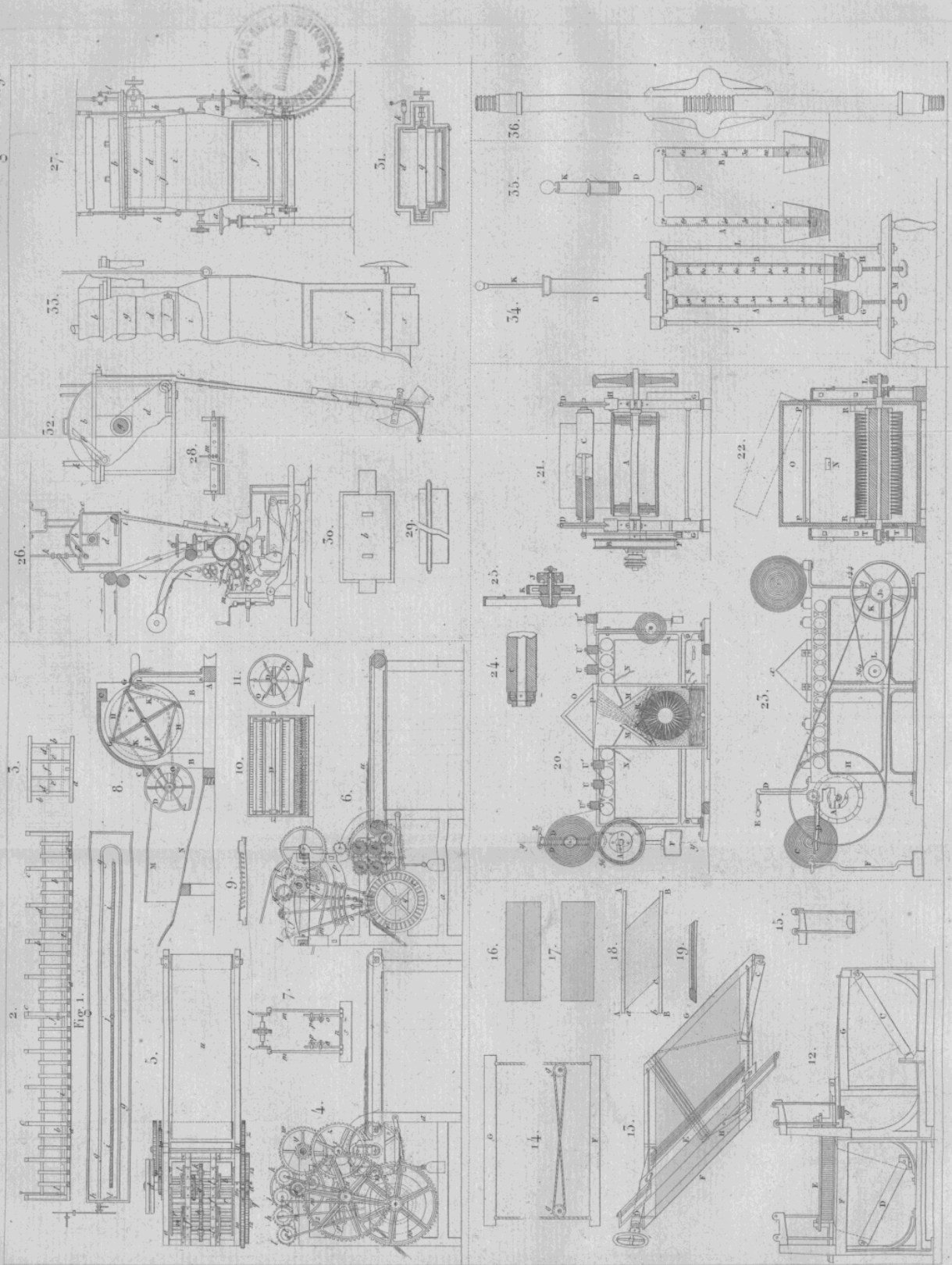
Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ANGLETERRE, du 2 au 24 septembre.

- | | |
|--|---|
| <p>2 septembre. <i>C. Chabot</i>. Perfectionnements dans les véhicules et les tampons de chemins de fer.</p> | <p>2 septembre. <i>R. Oxland</i>. Perfectionnements dans la teinture et dans la fabrication des alliages métalliques.</p> |
|--|---|

- 2 septembre. *W.-S. Ward*. Nouveaux moyens de transmission du mouvement pour les signaux, les freins sur chemins de fer par voie électrique.
- 2 septembre. *T. Forster*. Perfectionnement dans les machines à découper le caoutchouc et dans le traitement de cette substance.
- 2 septembre. *H. Davy*. Perfectionnement dans le traitement des minerais de cuivre et autres métaux (importation).
- 2 septembre. *R. Madigan*. Perfectionnement des plates-formes de chemins de fer.
- 6 septembre. *J.-M. Rose*. Perfectionnements dans les flûtes, clarinettes et autres instruments à vent (importation).
- 6 septembre. *H. Wint*. Perfectionnements dans les moyens de propulsion des navires.
- 8 septembre. *J.-B.-G. Ferryman*. Perfectionnements aux anses des vases renfermant des liquides sujets à déversement.
- 6 septembre. *J. Leadbetter*. Perfectionnement dans les machines ou appareils à élever l'eau.
- 6 septembre. *T. Marsden*. Perfectionnements dans les machines à préparer ou peigner le lin, la laine et autres matières filamenteuses.
- 9 septembre. *J.-C. Robertson*. Perfectionnements dans la fabrication des métaux de leurs minerais (importation).
- 9 septembre. *J. Sims*. Perfectionnements dans les machines à vapeur.
- 9 septembre. *W. Gibbons*. Perfectionnements dans les moyens d'accoupler en trousse les solives et les charpentes.
- 9 septembre. *T. Battye*. Mode de conservation de la taille sans corsets, ceintures, etc.
- 9 septembre. *J. Blyth*. Moyens perfectionnés de distillation et de rectification.
- 9 septembre. *F. Steiner*. Perfectionnements dans la fabrication du sucre.
- 9 septembre. *C.-W. O'Leary*. Moyens pour lancer les projectiles et autres objets.
- 9 septembre. *W. Brockedon*. Perfectionnements dans les moyens de chauffage des habitations.
- 9 septembre. *C.-A. Kurtz*. Mode perfectionné de préparation de l'indigo pour la teinture et l'impression.
- 9 septembre. *J. Pitt*. Appareil pour maintenir la partie inférieure des pantalons.
- 9 septembre. *D. Morgan*. Perfectionnements dans la fabrication des cylindres ou rouleaux en cuivre ou autre métal pour l'impression des soieries et autres articles, et pour mouler ces cylindres ou rouleaux creux sans soufflures.
- 16 septembre. *W. Hancock*. Perfectionnements dans les verroux, les serrures et autres moyens de fermeture.
- 23 septembre. *G. Bell*. Perfectionnement dans la fabrication du goudron de gaz et ses applications.
- 23 septembre. *J. Dickenson*. Perfectionnements dans la fabrication du papier.
- 23 septembre. *A.-H. Johnson*. Perfectionnements dans l'affinage du plomb d'œuvre.
- 23 septembre. *H. Newton*. Perfectionnements dans la filature et le doublage du coton et autres matières filamenteuses.
- 24 septembre. *C. Hancock*. Perfectionnements dans la préparation du gutta-percha et dans ses applications.

Patentes AMÉRICAINES récentes.

- A. Judd*. Perfectionnements dans les moulins à vent.
- J.-R. Morse*. Machine à couper l'écaille ou la corne.
- W.-S. Mc Lean*. Perfectionnement dans les fenêtres et châssis.
- D. Asbury*. Appareil à laver et amalgamer l'or et l'argent.
- R. Frederick et G.-A. Trump*. Appareil à conserver les cadavres.
- J.-S. Ives*. Moyen nouveau pour accorder les anches dans les accordéons, sérapihins, etc.
- P.-B. Tyler*. Perfectionnement dans les aiguilles pour chemins de fer.
- J. May*. Améliorations dans la structure des charrues.
- D. Arndt*. Moyen pour préserver les abeilles de la teigne.
- J. Echols*. Mode de propulsion des bateaux, et véhicules de chemins de fer.
- J.-H. Lester*. Machine à jabler et réunir les douves des barriques.
- J.-K. Maillard*. Perfectionnement dans la manière d'appliquer l'eau aux roues hydrauliques.
- A. Ellicott et J. McCrove*. Perfectionnements dans les fours à réverbère pour le fer.
- J.-E. Winslow*. Perfectionnements dans les procédés de fabrication du fer directement avec le minerai.
- J. Perrins*. Perfectionnement dans les métiers à la Jacquard.
- T.-W. Harvey*. Perfectionnements dans la machine à tailler les filets des vis à bois.



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES.

*Nouveau mode de traitement des
oxides métalliques et de leurs com-
posés.*

Par M. A. CHENOT.

Dans un brevet et une patente pris récemment en France et en Angleterre, M. A. Chenot, ancien élève de l'École royale des mines, a proposé un nouveau mode de traitement des oxides métalliques et de leurs composés, et de nouveaux appareils pour cet objet. Dans la spécification, l'auteur a traité avec beaucoup d'étendue les principes qui lui ont servi de bases pour fonder sa nouvelle théorie, développé les applications nombreuses qu'on peut faire de celle-ci à tous les oxides métalliques, et enfin les moyens pour mettre ces applications en pratique. Nous choisirons, pour donner une idée de ces moyens, la réduction des oxides de fer ou des composés de ce métal amenés à cet état, et le résumé que l'auteur a présenté des opérations nécessaires pour cet objet et pour obtenir diverses natures de produits.

« Je prendrai, dit-il, pour exemple le traitement de la fonte de fer par ma méthode, en supposant que c'est pour moi un minerai de l'espèce la plus riche et un minerai qui, par les méthodes ordinaires, serait affiné par une seconde fusion. Un des principes de cette invention est de ne pas faire fondre le minerai. En conséquence, cette fonte n'est

pas, dans ma méthode, soumise à la fusion, mais traitée comme minerai ordinaire. A cet effet, que la substance qui m'est présentée soit sous forme de limaille, de tournure, ou de fonte qui a été pulvérisée au moment où elle était encore chaude, ou granulée en sortant du fourneau, je la moule à l'état de division en briques que j'oxide par une exposition prolongée à l'air et en arrosant avec de l'eau, ou, après l'avoir laissée durcir quelque temps, je l'oxide dans un four au moyen de la vapeur d'eau ou de vapeurs nitreuses.

» Afin de solidifier les matières pulvérulentes, je les moule en briques composées de quatre cinquièmes de matières brutes et d'un cinquième de matières réduites ou à l'état métallique. Supposons pour exemple le cas où l'on aurait employé les battitures de fer.

» On produit ainsi un minerai riche qu'on traitera comme il va être expliqué, en remarquant que par ce mode de traitement le soufre, le phosphore, le silicium, l'aluminium, etc., sont oxidés et peuvent disparaître par la réduction, surtout celle par les gaz, attendu que la température n'est pas assez élevée pour revivifier le silicium et l'aluminium, tandis que le soufre et le phosphore forment des composés permanents avec les gaz réducteurs ou plus particulièrement avec leur hydrogène.

» Ces briques étant déposées dans un four et traitées soit par des couches de combustible solide, soit par un gaz ré-

ducteur, le résultat est une éponge métallique de la plus grande richesse. C'est du fer qui n'a plus besoin que d'être soumis à une température suffisamment élevée pour en agglomérer les particules, et où les oxydes, les silicates et les matières ferrugineuses et terreuses peuvent en être extraites en le forgeant.

» Le métal est traité ici comme une substance élémentaire, ce qui explique complètement la qualité supérieure du produit, et aussi la différence de ce procédé perfectionné comparé à l'ancien.

» J'expliquerai maintenant comment s'opère la liquation des gangues, quand il s'agit de minerai d'une richesse moyenne.

» Mes appareils se composent de deux parties distinctes. Dans celle que j'appelle four de fusion, la température est élevée aussi haut qu'il est possible sur la sole du four ou au sein du combustible, et l'excès de la température se manifeste par les flammes qui s'échappent des carneaux. Ces flammes sont employées à réduire les minerais dans des appareils convenables et constituent alors les fours à réduction. Le minerai est enlevé de ces derniers à l'état d'éponge métallique contenant les gangues et forme une masse dont l'un des éléments, le fer, est infusible, tandis que les gangues, en présence d'une petite quantité d'oxyde de fer, sont toutes fusibles. Il en résulte qu'en plaçant cette masse sur la sole du four de fusion ou dans le foyer, la chauffant et la travaillant comme du vieux fer, les gangues se trouvent éliminées. Cette masse de métal est jusqu'à un certain point purifiée par l'addition de certaines portions d'oxyde pendant l'opération.

» En opérant de cette manière, le minerai n'est jamais fondu et par conséquent ne se combine avec aucune autre substance. La qualité du produit peut donc être déterminée par celle du minerai, sans être influencée par la nature du combustible, qui n'a besoin que de donner une température élevée.

» La flamme et les gaz perdus dans les fourneaux ordinaires peuvent être utilisés, quand ils sont abondants, pour réduire et fondre, ou simplement réduire, soit complètement, soit partiellement.

» On conçoit, d'après ce qui a été dit, que, pour obtenir de l'acier, il suffit de prolonger la réduction et de cémenter l'éponge, qui ensuite est soudée de la même manière que le fer.

» En poussant la cémentation plus avant, on obtient une éponge extrême-

ment dure, dont les particules sont plus intimement agglomérées; en la fondant comme l'acier de cémentation, on produit de l'acier fondu avec scories surnageantes et qu'on peut couler.

» Enfin, en poussant la cémentation à un degré plus élevé encore, on obtient de l'acier poule et ensuite une éponge de fonte qui renferme les gangues. On peut séparer ces dernières en fondant cette éponge sur la sole d'un four à réverbère, ou dans un cubilot, ou même dans un haut-fourneau.

» On voit, par ce résultat final, que de toutes les substances ferrugineuses, c'est la fonte qui est la plus dispendieuse à produire dans mes procédés, et que son affinage n'est avantageux que par la richesse du minerai qu'on appelle de première fusion, et qu'autrement un minerai riche a plus de valeur pour moi que cette fonte. »

Expériences sur la coulée des moules en coquilles.

Par M. A. GUETTIER, chef de la fonderie à l'École royale d'arts et métiers, membre titulaire de la Société industrielle d'Angers.

Avant de faire paraître la deuxième édition de mon livre de fonderie, j'ai pensé devoir faire connaître le détail de quelques expériences curieuses que j'ai consignées dans mon nouveau tirage.

Quelques-unes de ces expériences sont encore imparfaites, d'autres mieux développées et entièrement concluantes apportent de nouveaux faits à la science des métaux, déjà si richement dotée, mais source toujours productive, où se signalent chaque jour tant d'observations remarquables, tant de résultats imprévus.

C'est ainsi que la première des choses dont nous parlerons ici nous a révélé une de ces anomalies les plus singulières que puisse présenter la fonte de fer. Nous avons eu occasion de la constater, en nous occupant d'essais relatifs à la coulée des moules en coquilles.

Mais avant de parler de ces essais, qui se rattachent à une industrie spéciale, nous allons dire quelques mots sur ce qu'on entend, en fonderie, par couler en coquilles.

Cette opération consiste à obtenir les objets fondus au moyen de creux en métal, dans lesquels ils sont coulés.

Appliquée déjà pour le plomb, pour l'étain et pour le zinc qu'on emploie à former tous ces ornements d'ameublement qui imitent le bronze, la coulée en coquille a pu rarement servir pour le cuivre et encore moins pour la fonte en fer. Les résultats pour ce dernier métal s'expliquent d'eux-mêmes par la composition des produits qu'on obtient dans la fabrication ordinaire, c'est-à-dire dans le moulage en sable. Tout le monde sait que la fonte blanchit au contact des surfaces humides ou froides, et qu'elle devient d'autant plus fragile qu'elle est plus blanche.

La haute température avec laquelle elle se présente à la fusion subit un abaissement considérable au contact des coquilles qui tendent à absorber instantanément une grande quantité de calorifique, différentes en cela des creux en sable qui sont beaucoup plus mauvais conducteurs.

De là des produits qui, refroidis promptement par le contact des moules métalliques, blanchissent et acquièrent une grande dureté sur une épaisseur qui augmente en raison du peu de calorifique retenu par les coquilles, eu égard à celui que comporte le métal en fusion.

Le blanchiment de la fonte est si violent dans les creux métalliques que des pièces très-épaisses, coulées en fonte grise, peuvent être blanchies et dénaturées jusqu'à une profondeur de 0,10 cent.

On n'évite même pas la gravité de cet inconvénient en élevant jusqu'à 300 et 400° C. la température des coquilles, et quelques précautions qu'on ait prises jusqu'à présent, on n'a pu parvenir à obtenir des surfaces bien nettes, à préserver la forme des pièces coulées de certaines inégalités dues à la résistance que présentent les parois des coquilles, quand le métal prend son retrait, à prévenir des tassements presque toujours certains quand les objets sont massifs, etc.

Par suite de ces inconvénients, on a dû restreindre la coulée en coquilles à la fabrication d'un très-petit nombre d'objets, parmi lesquels il faut compter les cylindres durs de laminoirs, cylindres dont la table seule a besoin d'être trempée, et qui se trempent en effet parfaitement par l'emploi des coquilles (1).

(1) Il est des circonstances toutefois où le moulage en coquilles combiné avec le moulage en sable pourrait amener des procédés très-utiles en fonderie.

Ainsi, différents fondeurs ont essayé de pro-

Il serait pourtant bien avantageux d'employer pour la fonte de fer, comme pour les métaux gras, comme pour le cristal, comme pour le plâtre, des moules métalliques dont les surfaces rigides et inattaquables permettraient de couler un grand nombre de pièces sans autres frais de moulage que ceux d'un premier creux. Les moules en sable et en terre ne peuvent servir qu'une fois; pour être bien faits, ils demandent d'habiles ouvriers. Avec des moules métalliques, la fabrication des objets coulés se réduirait à des proportions toutes mécaniques.

C'est le rêve des fondeurs; c'est là leur pierre philosophale, leur quadrature du cercle, leur mouvement perpétuel. C'est surtout la première idée qui vient aux personnes peu initiées aux travaux des fonderies. Pourquoi ne coule-t-on pas les pièces en fonte de fer toujours dans le même moule, comme on coule les cuillers en étain, comme on coule le plomb?

Le pourquoi, nous avons essayé de le dire, et nous ne pensons pas qu'on parvienne sitôt à lui donner raison. Outre qu'il nous paraît difficile de changer la nature et la composition analytique de la fonte de fer, nous avons raison de croire qu'il serait très-imprudent de faire le plus souvent des moules en métal qui, s'ils n'étaient pour ainsi dire impraticables, coûteraient presque toujours beaucoup plus cher que les pièces elles-mêmes.

duire des moules pouvant servir à plusieurs coulées successives, en garnissant les coquilles d'une épaisseur très-faible de terre délayée dans de l'eau et préférablement dans de la colle. Ce procédé a réussi pour le moulage des tuyaux et autres objets de forme cylindrique.

On établit deux coquilles creuses en fonte, d'une dimension en rapport avec celle des pièces à couler; ces coquilles sont percées de part en part d'un certain nombre de trous distribués sur leur surface, et portent en outre à l'intérieur de nombreuses pointes ou proéminences peu sensibles. L'ouvrier mouleur garnit de sable ou de terre tout l'intérieur des coquilles, puis à l'aide d'un calibre qu'il fait tourner en l'appuyant sur chacune des extrémités des coquilles, il donne à son moule la forme qui lui convient.

Quand les deux parties du moule sont ainsi disposées et qu'on a nettoyé les bords des coquilles, de manière qu'en les rapprochant elles se joignent exactement, on les fait sécher à l'étuve. Il ne reste plus, au moment de la coulée, qu'à placer le noyau à l'intérieur de la coquille inférieure, à fixer ensemble les deux coquilles avec des boulons et des clavettes, enfin à ménager le jet et à couler.

Aussitôt que la pièce vient d'être coulée a été enlevée, on répare, s'il y a lieu, les parties du moule qui ont pu être endommagées, on enfume et on sèche de nouveau pour couler une seconde fois, et recommencer toujours tant que le moule reste en bon état.

Il faut donc s'en tenir quant à présent, et pour longtemps sans doute, aux moules en sable qui donnent de très-bons résultats, et que la pratique des fondeurs tend à rendre de jour en jour plus sûrs. Aussi nos expériences n'ont-elles pas été chercher des impossibilités contre lesquelles elles se seraient heurtées; elles ont eu pour but de tenter des applications nouvelles, de voir quels résultats, dans certains cas donnés, pourraient amener les coquilles, et de découvrir surtout quelques-unes de ces causes extraordinaires qui provoquent l'influence des creux

métalliques sur la fonte liquide qui leur est soumise.

Ces longues explications données, nous allons arriver aux faits.

Nous opérions sur des barreaux dont le modèle avait 0,192 longueur, 0,028 largeur et 0,005 épaisseur.

Après la coulée de trois barreaux, versés les deux premiers dans des moules en fonte, le dernier dans un moule en sable, les dimensions de ces pièces furent réduites conformément aux lois habituelles du retrait et devinrent :

	Longueur.	Largeur.	Épaisseur.
N° 1. — Barreau coulé en fonte grise (moule en fonte)...	0.188	0.028	0.005
N° 2. — <i>dito</i> coulé en fonte blanche (moule en fonte)...	0.188	0.028	0.005
N° 3. — <i>dito</i> coulé en fonte blanche (moule en sable)...	0.189	0.028	0.005

C'est-à-dire que les résultats identiquement les mêmes, à l'exception d'une légère différence de longueur en faveur du n° 3, accusaient une contraction qui jusque-là n'offrait l'occasion d'aucune remarque extraordinaire.

Mais après un recuit subi par les trois numéros, sous la même enveloppe et dans les mêmes conditions, les barreaux éprouvèrent dans leurs dimensions les transformations suivantes :

N° 1. —	Longueur 0.193,	Largeur 0.028,	Épaisseur 0.006.
N° 2. —	<i>dito</i> 0.193,	<i>dito</i> 0.028,	<i>dito</i> 0.006.
N° 3. —	<i>dito</i> 0.188,	<i>dito</i> 0.026,	<i>dito</i> 0.005.

De telle sorte que les barreaux nos 1 et 2 avaient reçu, par le recuit, un accroissement dans leur longueur primitive de 0,005, soit environ 1/45 de cette longueur, ou, en d'autres termes, que l'effet du retrait se trouvait complètement annulé, les deux barreaux donnant même une différence de 0^m,001, excédant la longueur de l'empreinte en fonte dans laquelle ils avaient été coulés. Le n° 3, coulé en sable, n'avait au contraire présenté aucune augmentation de volume et ses dimensions même présentaient une légère réduction.

Les circonstances qui produisent cette modification dans l'agencement moléculaire de la fonte ne peuvent donc être, à la suite de la comparaison qui précède, dues qu'à l'emploi des moules en coquilles. La fonte, sous le contact des surfaces métalliques, semble, en se congelant instantanément, resserrer tous ses pores sous un volume que la rigidité de l'enveloppe ne lui permet pas de dépasser; mais bientôt subissant l'influence de la température élevée que commande le recuit, et protégée par un refroidissement prolongé, elle acquiert une disposition nouvelle qu'elle conserve alors, parce qu'au moment

où elle arrive à la limite qui consacre cette disposition, la température est devenue assez basse pour que toute son action énergique demeure sans effet prononcé.

La coulée en coquilles présente encore un autre fait intéressant que nous avons pu constater, lorsqu'après le recuit, nous avons procédé à l'examen des barreaux. Le n° 1, d'abord blanc au sortir du moule en fonte, est devenu gris, à grains serrés, extrêmement doux à limer, et a fléchi au milieu de 0,005 avant d'être rompu sous le marteau. — Le n° 2, également blanc au sortir du moule en fonte, a acquis, par le recuit, une cassure légèrement truitée, un peu blanche sur les bords, à grains moins serrés que le précédent, mais facile à limer; il a cassé aisément sans flexion. — Le n° 3, coulé en fonte blanche provenant de la même coulée que le n° 2, est resté blanc, à cassure lamelleuse; il se lime un peu, bien que blanc, chose impossible à faire avant le recuit; il a fléchi au milieu de 0,002 avant d'être brisé, et il s'est rompu avec plus d'effort que le n° 2.

Le n° 1 a pu être forgé à la chaleur rouge-cerise, sans éclater sous le marteau; il a reçu la trempe, a présenté les

premiers signes du recuit, tels qu'on les remarque sur l'acier, et a pu fournir un assez bon tranchant pour couper du bronze et du cuivre sans éclater. On a essayé de l'employer à buriner la fonte et on est parvenu à ne pas altérer sa lame, en ayant soin de ne pas enlever de trop gros copeaux. Trempé mou dans le suif ou dans l'huile, ce ciseau refoulait sur la fonte, mais coupait encore bien le bronze.

Des garnitures de rampes coulées en fonte grise, dans des moules en fonte, sont devenues blanches, comme on devait l'attendre, par la trempe due à l'influence des coquilles; mais un recuit de quelques heures leur a bientôt rendu leurs qualités premières et a permis de les limer très-aisément. Sur ces garnitures d'ailleurs, comme sur les barreaux coulés en coquilles, on a reconnu une augmentation notable dans le volume après le recuit. Les moules de garnitures avaient été saturés de sel ammoniac, et cette préparation a paru aider à la netteté des surfaces. Coulées avant que les moules fussent chauds, les garnitures venaient mal, avec une surface graveleuse, scoriée et présentant des angles arrondis.

De ces divers faits donc, deux résultats extrêmement remarquables à déduire :

1° L'accroissement considérable en volume de la fonte coulée en coquilles après son recuit;

2° La facilité du recuit, quand les pièces sont coulées dans des moules en fonte.

Nous avons déjà essayé d'expliquer le premier de ces résultats. Le second, plus digne peut-être d'occuper l'attention, est dû également à l'emploi des coquilles. Dans le barreau coulé en fonte grise et devenu blanc par un refroidissement immédiat, le carbone ne s'est pas éloigné, il paraît seulement s'être allié plus intimement à toute la masse; il semble ensuite se condenser et en quelque sorte se cristalliser à la faveur du recuit, reprenant alors la position qui lui serait demeurée, si le barreau avait été coulé dans les conditions ordinaires.

Le barreau coulé en fonte blanche dans des coquilles, et qui s'adoucit, lui, tandis que le barreau de même matière, coulé en sable, et soumis au même recuit, ne subit qu'une modification insignifiante, nous semble présenter une anomalie plus étrange. Une analyse exacte avant le recuit pourrait seule éclairer ce fait intéressant, et indiquer si la différence qui apparaît entre

les deux barreaux après le recuit est due, ce qui semble probable, pour le barreau en sable, à l'acquisition de quelque corps étranger communiqué par la matière qui compose le moule (1).

La facilité de recuit pour les pièces coulées en coquilles est bien constatée. La durée du recuit que nous avons adoptée pour ces pièces n'a jamais été suffisante pour de semblables pièces coulées en sable. Les barreaux étaient renfermés dans une caisse en tôle, où ils étaient environnés d'une épaisseur de poussière de charbon de bois mélangé avec une faible proportion de crottin de cheval; on élevait la caisse à la température de 7 à 800° C., puis on la laissait immédiatement se refroidir aussi lentement que possible au sein du foyer qui l'avait échauffée. Dans les recuits ordinaires de pièces coulées dans le sable, la température a besoin d'être maintenue pendant 10 à 12 heures, quelquefois pendant plusieurs jours à sa limite la plus élevée.

On peut tirer parti de cette propriété des pièces coulées dans les moules métalliques, pour fabriquer les objets de formes simples qui doivent se répéter souvent. Sans aucun doute, en chauffant les moules à une température de 180 à 200° C., on obtiendrait des ornements suffisamment nets, pourvu toutefois que ces ornements fussent formés d'une seule masse. S'ils étaient découpés ou s'ils présentaient des vides intérieurs, ils seraient évidemment impossibles par ce procédé, les parois des moules présentant des obstacles insurmontables au retrait de la fonte, toujours blanchie d'ailleurs par le contact avec une surface métallique.

La coulée en coquilles serait surtout utile pour des outils, des instruments tranchants, etc., etc. Il est certain que ces objets coulés ainsi, puis soumis à un certain nombre de recuits, acquièrent une grande partie des qualités de l'acier, dont ils sont appelés alors à rendre les services.

(1) Nous n'avancerions pas tous ces faits s'ils n'étaient consacrés par des expériences positives, répétées plusieurs fois sur des barreaux de modèles variés et dont quelques-uns ont eu leurs dimensions portées jusqu'au double de celles que nous avons indiquées.

Sur le tassement des métaux.

Par M. A. GUETTIER.

Les métaux mis en fusion subissent au refroidissement un tassement d'autant plus fort que les pièces coulées sont plus massives. Ce tassement, qui est une propriété essentielle des métaux qu'emploient les fondeurs, tout comme la dilatation, tout comme le retrait, tout comme la fusion, etc., n'a jamais été cependant l'objet de recherches pratiques. Son rôle est grand dans les fonderies, si grand qu'il est l'objet de précautions tout exceptionnelles, dont l'absence entraînerait souvent la perte des objets coulés.

La plupart des personnes étrangères aux travaux de la fonderie appellent soufflures les *retirures* provenant du tassement des métaux. Les retirures offrent des surfaces raboteuses, arrachées et fouillées, à la vue desquelles il est facile de ne pas se tromper, puisque les soufflures présentent toujours des cavités parfaitement unies et recouvertes ordinairement d'une faible épaisseur de matière. Quand les moules se vident, soit partiellement, soit tout à fait, il n'y reste qu'une croûte mince de métal qui se brise en la débarrassant du sable, et qui montre intérieurement une surface inégale dont il est très-facile de faire la différence avec celle que présentent les retirures.

L'effet du tassement est d'ailleurs sensible de deux manières, à l'intérieur

des pièces et à leur extérieur; on reconnaît le premier de ces effets au signe dont nous avons parlé, et on le retrouve principalement au cœur des pièces, dans les environs des points de jonction des diverses parties de ces pièces. Il est dû au tirage qu'exercent toutes ces parties les unes sur les autres, à l'impureté de la matière ou à son trop de liquidité. Le tassement à la surface se produit de préférence dans les endroits les plus volumineux des objets coulés; on le reconnaît par des cavités dont les bords viennent se confondre avec les parois des pièces et qui présentent une couleur plus bleue et plus brillante que celles-ci. On évite le tassement en employant des jets, des événements et des masselottes d'une grosseur suffisante et appliqués aux parties les plus massives, en coulant les pièces debout, en retournant les moules quelques instants après la coulée quand on voit que le métal figé dans les jets ne l'est pas encore à l'intérieur, en coulant avec une fonte peu chaude et doucement, etc., etc. Quand les jets et les événements ne sont pas assez gros pour bien fournir la matière, les retirures s'y portent ordinairement et on les découvre après l'ébarbage.

Après avoir reconnu que la fonte grise était celui des métaux usités en fonderie le moins sujet au tassement, et après avoir représenté par 5 la propriété de tassement de cette fonte, nous avons pu établir la table suivante qui règle le degré de tassement des divers métaux à la température ordinaire de leur fusion :

	Point de fusion.		Degré du tassement.
Fonte grise.	130°	Vegd.	5
Fonte blanche.	122°	Vegd.	7
Bronze.	18°	Vegd.	7
Laiton.	16°	Vegd.	6
Cuivre rouge.	27°	Vegd.	7
Plomb.	260°	C.	7
Zinc.	322°	C.	8
Étain.	210°	C.	10

De ces chiffres on déduira que le tassement n'est pas toujours proportionnel à la température de fusion, bien que cependant les métaux désignés soient d'autant plus sujets à tasser que leur température est plus élevée. Ainsi le bronze et le laiton, dont le point de fusion est abaissé par l'alliage au-dessous de celui du cuivre rouge, sont moins disposés à tasser que celui-ci. Le plomb, qui a plus de tassement que le zinc, lorsqu'il n'est fondu qu'à la limite ri-

goureuse de sa liquéfaction, devient cependant plus tassant si, activant le degré de chaleur, on lui fait dépasser 260 à 300° C. (1).

(1) Ces résultats sont tout nouveaux, et dans aucun ouvrage scientifique on ne trouve de recherches sur les tassements.

Nouvelles recherches sur le précipité noir qui se forme à l'anode dans la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique.

Par M. le prince Maximilien DUC DE LEUCHTENBERG.

Dans mon précédent mémoire sur la formation et la composition d'un précipité noir qui se forme sur l'anode, lors de la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique (le *Technologiste*, VIII^e année, p. 388), j'ai avancé que l'analyse chimique qualitative avait présenté, dans ce précipité, du soufre, du sélénium, de l'arsenic, de l'étain, de l'or, de l'argent, du cuivre et du fer. On ne peut guère douter que l'arsenic et le sélénium de ce précipité ne proviennent de l'acide sulfurique avec lequel on aiguise ordinairement la solution de sulfate de cuivre, et que ces corps ne se trouvent dans cet acide à l'état oxidé, car la présence du sélénium et de l'arsenic dans le soufre qui sert à la fabrication de l'acide sulfurique n'est pas une chose rare.

Une dissolution considérable des anodes de cuivre étant la conséquence nécessaire des travaux entrepris sur une grande échelle qui s'exécutent dans mon Institut galvanoplastique, il a dû en résulter une récolte de quantités assez notables de ce précipité. Le cuivre qu'on emploie pour les anodes est celui ordinaire qu'on trouve dans le commerce. En conséquence, j'ai pensé pendant longtemps que le cuivre de Finlande, que j'ai employé par hasard aux travaux de l'Institut, était le seul qui possédât la propriété de former un précipité noir par sa dissolution au moyen du courant galvanique. J'étais d'autant plus disposé à admettre cette opinion, qu'on trouvait dans ce précipité une quantité assez notable d'étain, et qu'on sait que le minerai d'étain accompagne celui de cuivre dans quelques gisements de la Finlande, et que souvent, lors des procédés de fusion de ce dernier, on ne parvient pas toujours à éviter la présence de ce minerai d'étain.

Des observations et des recherches ultérieures ont démontré nettement que ce même précipité noir se formait aussi sur les anodes faits avec du cuivre de Sibérie; mais que, dans ce cas, l'étain provenait en partie des soudures au moyen desquelles les anodes sont mis en contact parfait, tant entre eux qu'avec les fils de communication. Par l'entremise du courant galvanique, cet étain des soudures se dissout dans la

solution, dont il est de nouveau précipité à l'anode par le courant.

D'après ce qui précède, on comprend que la proportion en sélénium, arsenic et étain dans le précipité noir ne saurait être constante, et c'est, du reste, ce que de nouvelles recherches ont confirmé par la suite.

Pour doser qualitativement l'or et l'argent, on a lavé le précipité, on l'a fait sécher, puis fondre avec le flux noir (cette opération a été ainsi faite pour en éliminer la plus grande quantité possible d'arsenic). L'alliage réduit a été scorifié avec le plomb, et le plomb d'œuvre ainsi obtenu traité par coupellation. Avec 9 kilogrammes de précipité noir j'ai obtenu 3^{kilog.},276 de cet alliage qui, par le traitement à la coupelle, a donné 89^{gram.},582 d'argent aurifère. Par la suite il ne sera pas nécessaire de réduire le métal; mais on fera fondre avec du plomb le précipité, qu'on obtiendra en assez grande abondance des opérations en grand, dans de petits fourneaux à manche, et on affinera le plomb d'œuvre ainsi obtenu.

Pour déterminer le rapport entre l'or et l'argent dans l'argent aurifère provenant de la coupellation, j'ai pris 1 gramme de cet alliage et je l'ai coupellé avec 3 grammes de plomb. Le régule ainsi obtenu pesait 0^{gram.},972 et présentait une surface mate, rude, semblable à celle de l'argent qui renferme du platine. Cette circonstance m'a déterminé à entreprendre un double affinage, d'abord avec l'acide sulfurique, qui, comme on sait, ne dissout que l'argent et est sans action sur le platine, puis avec l'acide azotique, qui dissout en même temps l'argent et le platine.

Par l'affinage au moyen de l'acide sulfurique, j'ai obtenu de 1 gramme d'alliage 0^{gram.},07 de métal sous la forme d'une poudre noire qui, portée au rouge, a pris la couleur de l'or. Un même poids d'alliage, c'est-à-dire 1 gramme, traité par l'acide azotique, n'a donné que 0^{gram.},048 d'or. L'acide s'était coloré en jaune, indice de la présence du platine.

Afin de m'assurer d'une manière plus précise si l'alliage renfermait réellement du platine, j'ai évaporé la solution jusqu'à siccité. La masse desséchée, mélangée à du carbonate de potasse, a été introduite dans un creuset de porcelaine et fondue dans un fourneau à moufle. Le régule ainsi obtenu ayant été traité par l'acide sulfurique, il s'en est séparé une poudre noire qui, après des lavages suffisants, la calcination et le martelage dans un mortier d'acier, a

paru au chalumeau de Plattner, et après avoir été soumise à une température très-élevée, être du platine. Une portion de ce résidu métallique comprimé et dissous dans l'eau régale, puis évaporée à siccité, redissoute dans une petite quantité d'eau et décomposée par une solution de sel ammoniac, a fourni un précipité jaune de chlorure de platine ammoniacal, ce qui a été pour moi une démonstration définitive que c'était bien réellement du platine.

L'argent obtenu par le traitement à l'acoupeille contenait donc sur 100 parties :

90.2 argent.
4.8 or.
2.2 platine.
2.8 métaux scorifiables par la coupellation.

100.0

On voit donc, par ce qui précède, que le minerai de cuivre, dans tous ses gisements, est accompagné d'argent, d'or et de platine, qu'on peut extraire de ce minerai après qu'il a passé par toute la série des opérations métallurgiques dans lesquelles il conserve ces trois métaux.

1. Immersion des tissus dans l'eau froide, et passage à la machine à laver à cylindre.
2. Débouilli au lait de chaux, environ 8 heures.
- 3 et 4. Deux lessivages à la soude caustique, chacun de 10 à 12 heures.
5. Étendage sur le pré pendant 6 à 8 jours, ou passage au chlorure de chaux et à l'acide sulfurique.
6. Lessivage à la soude caustique, comme précédemment.
7. Étendage sur le pré, ou passage au chlorure de chaux et à l'acide sulfurique.
8. Lessivage à la soude caustique, comme précédemment.
9. Passage au chlorure de chaux et à l'acide sulfurique, et enfin rinçage à l'eau.

Par ce procédé on éprouvait des difficultés dans les garancés, surtout sur fonds blancs, pour débarrasser complètement les tissus des matières grasses que le tisserand y avait introduites pour parer. M. Edouard Swartz, de Mulhouse, qui avait entrepris une série d'expériences sur l'action des matières grasses dans le blanchiment, s'était ainsi convaincu que le traitement des tissus par la chaux ne facilitait en aucune façon l'élimination des corps gras, et que le débouilli à la chaux agissait au contraire d'une manière très-désavantageuse, quand on ne le faisait pas suivre immédiatement par un bain acide. Au reste, il ne put pas parvenir, ainsi que d'autres, à enlever complètement les matières grasses fixées sur les tissus, et on était sur le point de bannir, dans les opérations du blanchiment, la

Il en résulte qu'il est très-présumable que le platine ne se rencontre pas seulement dans les sables aurifères et platinifères, mais encore dans les gisements de minerai de cuivre. Malheureusement je ne puis, pour le moment, préciser quel doit être particulièrement le cuivre dont il faut faire choix, et en quelle proportion le précipité noir peut être obtenu; car, par suite de la précipitation en quantité considérable du cuivre galvanique, et aussi d'une dissolution proportionnelle des anodes en cuivre, on éprouve quelque difficulté à recueillir complètement tout ce précipité noir, quand on a pour but de donner ainsi des valeurs numériques exactes.

Sur le blanchiment des tissus de coton destinés aux impressions en garance, et sur l'emploi du savon de résine pour cet objet.

Par M. Emile DINGLER.

Les procédés de blanchiment des imprimés en coton consistaient encore en 1837 dans les opérations suivantes :

chaux, agent le plus économique et le plus puissant de la saponification des matières grasses. Lorsque les tissus imprégnés de ces matières étaient conservés longtemps en magasin, de manière à ce qu'elles se transformassent en acides gras, on ne pouvait compter, même par des lessives très-répétées, obtenir ces tissus dans un état de pureté propre aux impressions en garance.

Mais, dans l'année indiquée ci-dessus, toutes ces difficultés furent tout à coup vaincues d'une manière inespérée par M. Dana, chimiste de l'établissement d'impressions sur étoffes de M. Prince, à Lowell, près Boston, qui fit cette observation nouvelle et d'un très-grand intérêt, que l'emploi de la chaux, avant le traitement par les alcalis, était précisément le moyen le plus sûr pour enlever toutes les matières

grasses qui pouvaient avoir été introduites dans les étoffes lors du tissage, à cette condition toutefois que les lessivages s'opéraient, non pas avec des alcalis caustiques, mais avec des carbonates de soude ou de potasse, auquel cas le savon calcaire qui s'était formé était, par double affinité élective, décomposé par le carbonate alcalin. M. Dana communiqua son procédé à la société industrielle de Mulhouse, qui le rendit public après s'être convaincue, par des expériences, de la réalité de la nouvelle découverte, savoir : que les

taches grasses fraîches ou même celles parfaitement fixées pouvaient être complètement enlevées sur les tissus de coton par le carbonate de soude, après qu'on avait débouilli préalablement ceux-ci dans un bain de chaux, et sans être obligé, entre les deux opérations, de passer par un bain acide. Le procédé de blanchiment de M. Dana ou blanchiment américain consistait dans les opérations suivantes.

Pour 500 pièces de 24 mètres de longueur, 0^m,75 de largeur et du poids de 2^{kil},265 à 2^{kil},720.

1. Immersion dans l'eau tiède pendant 24 à 36 heures.
2. Débouilli au bouillon avec 25 à 30 kilogrammes de chaux,
3. Lessivage de 20 heures avec 36 kilogrammes de potasse ou une quantité correspondante de soude.
4. Bain de chlorure de chaux à 1/2° Baumé pendant 6 heures, égouttage et bain d'acide sulfurique de 2° 1/2 Baumé de 6 heures.
5. Lessivage de potasse ou de soude, comme le précédent, de 15 heures.
6. Bain acide, comme le n° 4.
7. Lessivage avec moitié de la potasse ou de la soude des précédents, et de 10 heures.
8. Bain au chlorure de chaux de 2° 1/2 Baumé, lavage à l'eau et passage par un bain d'acide sulfurique à 3° Baumé.

Ce procédé paraît, sans modifications bien sensibles, avoir été conservé jusqu'à présent dans tous les établissements d'impression, et en particulier dans ceux de l'Alsace; du moins M. Persoz, dans son *Traité théorique et pratique de l'impression des tissus*, ne décrit pas d'autre mode de blanchiment pour les étoffes en coton destinées à être garancées. Il fait remarquer que, pour 10,000 mètres de toile de coton, 3/4 de large, il faut 60 kilogrammes de chaux, 55 kilogr. de soude calcinée et 5 1/2 kilogr. de chlorure de chaux, mais en supposant que pour la première lessive sodique on emploie de nouveau la liqueur du second lessivage d'une opération antérieure, ce qui, sous le rapport de l'économie, est certainement un perfectionnement important sur les anciens procédés. Le troisième lessivage de M. Dana est abandonné; mais, d'un autre côté, on donne deux débouillis à la chaux, entre lesquels on dégorge à la machine à rouleaux.

Pour les bains acides qui suivent celui au chlorure de chaux, on se sert souvent aujourd'hui d'acide chlorhydrique pour remplacer l'acide sulfurique; on a opéré ce changement dans l'intention de produire un sel calcaire très-aisément soluble et d'exercer ainsi sur le tissu une action moins destructive. Mais l'utilité de l'acide chlorhy-

drique ne se borne pas là, suivant M. Persoz; car lorsqu'on prend, dans une solution de chlorure de chaux qui n'est pas fraîchement préparée, deux volumes égaux de liqueur pour les doser chlorométriquement au moyen de deux dissolutions d'acide arsénieux, renfermant la même proportion d'arsenic, mais dont l'une a été faite avec de l'acide chlorhydrique et l'autre avec de l'acide sulfurique étendu, on trouve toujours, lors de l'essai, que la teneur en chlorure de chaux est plus forte avec la première de ces solutions arsenicales qu'avec la seconde. La cause réside en ce que le chlorure de chaux renferme une certaine quantité de chlorate de cette base qui, sous l'influence de l'acide chlorhydrique, se décompose en chlorure de calcium et en oxide de chlore du blanchiment.

Dans ces derniers temps, on a vu se répandre en Angleterre et sur le continent un procédé pour le blanchiment des tissus de coton, qui se distingue principalement des méthodes usitées jusqu'à présent, en ce que le premier lessivage se donne avec un savon gomme-résineux qu'on prépare par la dissolution de l'oliban dans la soude. L'oliban ou encens (*olibanum, thus*) renferme, comme on sait, sur 100 parties, 56 de résine, 30 de gomme, 6 de bassorine. On a prétendu que, par cette

addition, l'action de la lessive était notablement accrue; de façon que, lors du passage des pièces imprimées au bain de garance ou de garancine, leur fond blanc retenait beaucoup moins de matière colorante.

Voici deux recettes pour le blanchiment par ce procédé.

RECETTE A.

Pour 200 pièces de toile de coton 7/4 de 34 à 36 mètres de longueur :

1. Débouilli avec 50 kilogrammes de chaux.
2. Lavage à l'eau.
3. Bain d'acide sulfurique de 1° 1/2 Baumé, quand le tissu doit y rester toute la nuit, et de 2° quand il n'y reste que 6 heures.
4. Lavage.
5. Lessivage avec 30 kilogrammes de soude calcinée ou sel de soude, et une dissolution de 1 kilogramme d'oliban dans 0^{kil.} 750 de soude cristallisée qu'on prépare par une ébullition d'une demi-heure; bain de 8 heures.
6. Lavage.
7. Passage au chlorure de chaux.
8. Lavage.
9. Lessivage avec 20 kilogrammes de sel de soude; on fait bouillir 5 heures.
10. Lavage soigné.
11. Passage au chlorure de chaux.
12. Bain acide comme au n° 3.

RECETTE B.

Pour 200 pièces 7/4 et de 34 à 36 mètres :

1. Débouilli avec 33 kilogrammes de chaux pendant 6 heures au bouillon.
2. Lavage.
3. Bain d'acide sulfurique de 3° 1/2 Baumé.
4. Lavage.
5. Premier lessivage avec 21 1/2 kilogrammes de sel de soude où l'on a fait dissoudre 1 kilogramme d'oliban; bouillon de 8 heures.
6. Lavage.
7. Passage au chlore; 141 litres de dissolution de chlorure de chaux de 5° Baumé étendus de 1700 litres d'eau.
8. Deuxième lessivage avec 16 1/2 kilog. de sel de soude; bouillon pendant 4 heures.
9. Lavage.
10. Passage au chlore, comme au n° 7.
11. Bain d'acide sulfurique, de 3° Baumé.
12. Lavage.

Il n'est pas vraisemblable que l'oliban dont, par ce procédé de blanchiment, on emploie, proportionnellement au nombre des pièces, une quantité si faible, puisse accroître d'une manière sensible l'action de la première lessive. Admettant que, dans quelques imprimeries sur coton, on ait, à l'aide de ce nouveau mode de blanchiment et de l'addition de l'oliban, obtenu de meilleurs résultats, on doit considérer cette gomme-résine comme ayant concouru d'une manière tout à fait indirecte à ce résultat. En effet, lorsque les pièces, les lessivages étant terminés, ne peuvent, à défaut d'appareils appropriés, être la-

vées rapidement les unes après les autres, alors une partie de la matière extraite par la lessive peut bien se fixer de nouveau sur le tissu: or le savon de gomme-résine doit, par son interposition, s'opposer à cette réaction ou du moins la retarder. Il s'ensuit que lorsque l'on coud les pièces les unes à la suite des autres, qu'on les introduit dans la cuve à lessive, puis qu'aussitôt après le lessivage on les passe aux nouvelles machines à dégorger à cylindres, le système de blanchiment en question, où l'on met de côté l'oliban, doit donner les mêmes résultats que quand on fait usage de celui-ci. C'est en effet ce

qui a été constaté dans un grand nombre d'expériences pratiques qui ont été faites pour cet objet dans l'un des plus grands établissements d'impressions sur coton du midi de l'Allemagne.

Toutefois l'avantage certainement important que le blanchiment pourra tirer de ce nouveau procédé, c'est ce fait pratique, savoir : que jusqu'à présent on a donné une trop longue durée aux débouillis à la chaux et aux lessivages à la soude, et par conséquent consommé une trop grande quantité de combustible, tandis qu'on peut, dans un temps bien plus court, obtenir un résultat aussi bon et peut-être même meilleur. Beaucoup de fabricants paraissent également employer pour leurs lessives plus d'alcali qu'il n'en faut, ce qui leur occasionne aussi des frais inutiles.

Sur la préparation du chlore et l'emploi des résidus de cette préparation.

Par M. A. BERINGER.

(Suite.)

II *Emploi des résidus.*

Quand on compare la quantité de chlorure de chaux qu'on produisait il y a quelques années et celle qu'on consomme aujourd'hui dans l'industrie, on ne peut s'empêcher de manifester le désir de voir découvrir un procédé à l'aide duquel on puisse utiliser, d'une manière quelconque, les millions de quintaux de chlorure de manganèse qu'on rejette aujourd'hui comme inutiles. Il est évident que ce problème n'est pas facile à résoudre, car si jamais il s'est agi de trouver un procédé simple, c'est lorsqu'on propose de l'appliquer à une matière qui même transformée en produit le plus utile possible n'a qu'une valeur des plus minimes par quintal métrique. Nous annonçons donc, en donnant par la suite un procédé qui par la nature même des choses ne saurait être surpassé en simplicité par aucun autre que nous n'entendons garantir en aucune façon, que ses avantages pécuniaires sont un point définitivement arrêté, et nous nous contenterons de démontrer qu'on peut ramener le chlorure de manganèse à l'état de peroxide sans avoir recours à autre chose qu'à l'emploi de l'eau et du feu, en laissant aux autres le soin d'essayer ce procédé sur une grande échelle;

mais avant nous indiquerons les moyens à l'aide desquels on pourrait utiliser les résidus dans les autres modes de préparation du chlore.

Déjà, dans la première partie de ce mémoire, nous avons annoncé que nous transportions l'acide sulfurique sur la soude. Il ne paraît pas qu'on ait encore proposé une opération pratique de ce genre, car quoique M. Walter ait avancé que par l'introduction du fer métallique dans les résidus on obtenait un mélange d'oxide et de peroxide de manganèse, et que ce procédé ait même fait l'objet d'une patente prise en Angleterre, il n'y a pas un seul chimiste qui ait ajouté foi à cette assertion. Nous avons toutefois fait à dessein une expérience pour découvrir la cause de cette erreur, et nous n'avons pu remarquer, même après un contact de plusieurs jours entre le protosulfate de manganèse et le fer métallique (avec acide libre et accès de l'air), la moindre trace d'un précipité brun ou noir. Il est indubitable que si le protosulfate de manganèse se laissait décomposer aussi aisément par la chaleur qu'on a paru le croire, il suffirait d'ajouter du sel marin pour enchaîner la soude à l'acide sulfurique qui s'échappe; mais on sait que lorsque l'on chauffe un mélange de sulfate de fer et de sel marin, il se dégage de l'acide chlorhydrique et qu'il reste un résidu de sel de Glauber et d'oxide de fer. Jamais on n'a élevé le moindre doute sur la marche de cette opération, et personne n'ignore de plus que l'acide chlorhydrique qui se dégage ne provient pas du chlorure de sodium, mais bien du chlorure de fer, ou, en d'autres termes, que ce n'est pas l'acide sulfurique du vitriol en décomposition qui agit sur le sel marin, mais que le protosulfate ou le sulfate de fer se transforme, dès l'origine de sa réaction sur le chlorure de sodium, en sulfate de soude et chlorure de fer. Or s'il était vrai aussi, ce que du reste on sait également, que le sulfate de magnésie, le sulfate de zinc et de cuivre se comportassent de même vis-à-vis le sel marin, il paraîtrait extrêmement probable que le protosulfate de manganèse devrait imiter les autres sels du groupe magnésien. Il est donc étonnant que personne n'ait encore songé à faire une expérience à ce sujet, ou du moins qu'on ne rencontre nulle part de traces de la manière dont se comporte sous ce rapport le protosulfate de manganèse.

Nous savons que les sels indiqués se décomposent réciproquement par le

simple mélange de leurs dissolutions, et quoique la température joue dans ce cas un rôle important, il est évident que nous avons la faculté de modérer à volonté le degré de celle-ci. M. Rose a le premier fait voir que la décomposition du chlorure de magnésium s'opérait tout aussi bien à une haute température qu'à froid, et cette observation, dans notre opinion, est une démonstration évidente que la décomposition dépend purement des rapports de solubilité. Plus récemment M. Balard a avancé que le sel de Glauber qui se sépare par l'application de la chaleur aux eaux mères des marais salants devait son existence à la disposition du sulfate de soude à se combiner avec le sulfate de magnésie, mais cette opinion fût-elle exacte, on ne parviendrait encore qu'à extraire, de prime abord, la moitié des sels contenus dans les eaux mères, puisque, suivant M. Arrott, les sels doubles que le sulfate de soude forme avec les sels du groupe magnésien contiennent des équivalents égaux de tous deux. Il faut donc que 1 équivalent de sulfate de magnésie se combine à 1 équivalent de chlorure de sodium pour former du chlorure de magnésium et du sulfate de soude, et que le dernier, au moment de sa formation, s'unisse à un autre équivalent de sulfate de magnésie, union qui, à froid, se résout de nouveau en ses deux éléments.

Toutefois les rapports de solubilité entre le sulfate de soude et le sulfate de protoxide de manganèse, n'étant pas aussi différents qu'entre le sulfate de soude et le sulfate de magnésie, il était aisé, d'après la manière dont ces sels se comporteraient, de démontrer quelle était l'opinion vraie. La dissolution tant de sulfate de soude et de chlorure de manganèse en excès, que celles de protosulfate de manganèse avec chlorure de sodium donnent, quand on les expose à une évaporation spontanée (à 20°), constamment des cristaux de sel de Glauber. Il est à remarquer que ces cristaux sont toujours ceux à 8 atomes d'eau, et que ce n'est qu'après qu'on a enlevé les eaux mères manganifères et ajouté de l'eau que ces cristaux se transforment dans les prismes du sel à 10 atomes d'eau d'hydratation. Si on chauffe les solutions, il s'en sépare, au bout de peu de temps, une poussière blanche cristalline qui, enlevée de la liqueur, se présente constamment comme un sel de Glauber anhydre.

Si nous cherchons maintenant à ap-

pliquer cette manière dont se comporte le protosulfate de manganèse vis-à-vis du sel marin à nos résidus de la préparation du chlore, nous n'avons en apparence rien autre chose qu'à les déposer dans une bassine et à les faire bouillir quelque temps avec des quantités de sel marin équivalentes à l'acide sulfurique. Or il résulte de la réaction des sulfates du groupe magnésien en général, que l'acide sulfurique combiné avec les corps associés au manganèse doivent être éliminés, car le sulfate de fer et celui de manganèse sont décomposés par le sel marin. Il n'y a de perte possible qu'avec l'alumine et le carbonate de chaux qui souilleraient le manganèse. Toutefois, en expérimentant la chose plus attentivement, on trouve que le traitement des résidus n'est pas aussi simple que celui du sulfate de magnésie dans l'eau de la mer. Ici nous avons une simple dissolution saline, là une solution avec acide libre, car indépendamment du second équivalent d'acide sulfurique, qui n'est combiné que faiblement, le résidu renferme, quand il n'y a pas de manganèse en excès, de l'acide chlorhydrique en solution. On ne doit donc pas faire bouillir simplement la liqueur comme l'eau de mer avec le sel marin, mais évaporer à siccité et calciner le résidu; la fabrication du chlore repose donc alors sur une préparation d'acide chlorhydrique.

Déjà, au commencement de ce mémoire, nous avons dit que la fabrication du chlore avec le sel marin, le manganèse et l'acide sulfurique n'était possible que là où elle constituait l'opération principale.

Le résidu dans ce cas doit être abandonné ou livré à d'autres fabricants pour les utiliser. Deux fabriques importantes de papier que je connais, qui consomment une quantité assez considérable d'eau de Javelle, préparent leur chlore avec le sel marin, le manganèse et l'acide sulfurique, parce qu'il n'y a pas à leur portée de fabrique d'acide chlorhydrique et qu'elles peuvent se procurer du sel marin et de l'acide sulfurique à un prix modéré. Les résidus sont repris en charge par le fabricant d'acide sulfurique avec bonification sur le prix du sel, et on en extrait par la cristallisation le sel de Glauber pendant les travaux d'hiver. Mais comme les résidus renferment du chlore ainsi que de l'acide sulfurique libre, on y ajoute aussi après leur écoulement la quantité de chaux nécessaire à la saturation.

L'imperfection de ce procédé est évidente, car d'abord par une addition de chaux on élimine une quantité notable d'acide sulfurique sous forme de sulfate de chaux, et en second lieu on éprouve une perte plus étendue encore par la séparation du protoxide de manganèse qui est rejeté comme inutile. On pourrait, il est vrai, en faisant bouillir les dissolutions avec du sel marin, transformer en sel de Glauber; mais comme la liqueur renferme à peine 18 pour 100 de sel de manganèse en dissolution, cette opération, sous le rapport des profits, serait très-problématique, d'autant plus que la décomposition par l'ébullition est toujours un peu incomplète. Nous proposons donc de décomposer ces résidus aussitôt leur écoulement des vaisseaux à dégager le chlore, d'abord par du sulfate de fer du commerce, afin d'y fixer le chlore, puis ensuite de faire bouillir une quantité de sel marin correspondant à l'acide sulfurique, après toutefois en avoir déduit le sel encore existant dans le résidu, et de mettre en fusion dans un four à acide chlorhydrique. Le mélange de chlorure de manganèse et de sulfate de soude fond avec la *plus grande facilité* à une température à laquelle le sel marin ne se prend point en masse.

Après avoir chassé l'acide chlorhydrique la masse est pulvérisée, et le chlorure de manganèse enlevé par des lavages. Comme ce sel est beaucoup plus soluble que le protosulfate de manganèse, l'opération marche bien dans toutes les saisons de l'année. Nous donnerons même plus loin un procédé à l'aide duquel le chlorure de manganèse peut être décomposé dans la masse en fusion, de manière qu'au contraire ce soit le sulfate de soude qu'on puisse extraire avec l'eau. Le manganèse dont on se sert doit autant que possible être pur, parce qu'un mélange de spath pesant ou de sulfate de chaux s'oppose à la fusion.

Voilà donc un moyen pour recouvrer le sulfate de manganèse, mais malgré cela il sera très-désavantageux de fabriquer toujours le chlore avec le sel marin, car si avec une addition d'acide sulfurique nous économisons un équivalent d'acide chlorhydrique, nous sommes d'un autre côté obligés, pour utiliser le résidu, de consommer en plus un équivalent de sel marin; nous n'avons ainsi non-seulement qu'un faible rendement en chlore, mais nous perdons en outre du temps et du combustible. Le même raisonnement s'applique également à la méthode pro-

posée par M. Prechtl d'employer du chlorure de manganèse au lieu du sel marin.

Passons maintenant au traitement des résidus du manganèse et de l'acide chlorhydrique. Dans ce cas, la consommation du chlorure de manganèse dans les établissements d'impression sur coton est si insignifiante, que nous pouvons n'en tenir aucun compte.

Transformer le chlorure de manganèse en un composé d'une plus grande valeur n'est évidemment rien autre chose que la régénération du peroxide de manganèse. Nous ne croyons pas qu'il ait jamais été fait d'autre proposition à ce sujet que celle de M. Arrott, dont il a été question plus haut (*Le Technologiste*, 6^e année, p. 385). Le procédé de M. Arrott consiste à décomposer le chlorure par la chaleur intense d'un four à réverbère, puis à porter, par la fusion avec des alcalis, le résidu d'oxide ou d'oxide oxidulé de manganèse à un degré supérieur d'oxidation. Cette idée, comme on le voit, n'est pas entièrement neuve, et tout le monde sait que les degrés inférieurs d'oxidation du manganèse se transforment avec facilité en degrés plus élevés quand on ne veut économiser ni le temps ni les frais; mais il ne nous paraît pas bien évident, nous l'avouons avec franchise, qu'on ait pu sérieusement proposer un semblable moyen en grand pour la revivification des manganèses. M. Arrott a cherché à vaincre la difficulté de la décomposition du chlorure de manganèse par l'emploi d'une flamme hydrogénée. Mais on sait que le chlorure anhydre de manganèse ne se décompose pas sans accès de l'air, et ne se décompose qu'avec lenteur et imperfection au contact de celui-ci. Quand on considère la grande affinité du chlore pour les métaux, il paraît tout naturel que les chlorures métalliques ne se décomposent pas complètement par la chaleur. Or, que doit devenir le manganèse quand on en a chassé le chlore? Il doit s'oxider à l'air, dirait-on. Bien certainement c'est à cette cause qu'est due la plus facile décomposition avec accès de l'air que sans son contact; mais comme le chlore doit se dégager sous forme gazeuse, son affinité pour les métaux doit opposer une résistance à l'union avec l'oxygène. *Cette résistance toutefois peut être vaincue, en présentant simultanément au chlore et au métal deux corps pour lesquels ils ont chacun une affinité également énergique.* Ces corps sont l'hydrogène et l'oxygène dans les proportions où ils forment l'eau. On a commencé récem-

ment en Angleterre à décomposer la pyrite de fer par l'action de la vapeur d'eau, et on a remarqué que cette décomposition marchait mieux avec que sans cette vapeur. L'étiologie est celle-ci : le fer oxydé par l'oxygène de l'eau passe à l'état de protoxyde, et le soufre se dégage avec l'hydrogène sous la forme de gaz sulfhydrique. Le protoxyde de fer, au contact de l'air, se transforme en oxyde, tandis que le gaz sulfhydrique brûle pour se transformer au même contact en acide sulfureux et en eau.

Il est singulier que M. Arrott ait négligé aussi complètement de prendre en considération l'influence de l'eau ; on sait en effet que le chlorure de magnésium peut être porté au rouge dans l'air sec sans se décomposer, mais qu'il se résout en acide chlorhydrique et magnésie aussitôt qu'il y a accès de vapeur d'eau. Presque tous les chlorures métalliques qui se décomposent spontanément, ou quand on les porte au rouge blanc avec du charbon, de l'acide borique vitreux, de l'acide phosphorique, de la silice et de l'alumine, peuvent être transformés, par une introduction de vapeur d'eau, en acide chlorhydrique et oxyde du métal. On n'a qu'à chauffer dans un creuset un fragment de chlorure de manganèse cristallisé ou de chlorure de magnésium, pour voir qu'au commencement de l'opération il se dégage une grande quantité d'acide hydrochlorique en vapeur, et que ce dégagement cesse dès que tout le chlore est chassé. Y a-t-il maintenant rien de plus naturel que de supposer que lorsqu'on amène de la vapeur d'eau sur le sel anhydre en fusion, ce résidu se comportera vis-à-vis cette eau absolument de la même manière que la première portion ? Or, s'il en est ainsi, il ne nous reste qu'à maintenir à l'état de fusion et avec injection de vapeur d'eau le résidu de la préparation du chlore, pour transformer le chlorure de manganèse en acide chlorhydrique qui se dégage et en protoxyde de manganèse. Cette idée s'est présentée à moi bien avant de songer à la décomposition du protosulfate de manganèse par le sel, et j'ai trouvé dans le Dictionnaire technologiste, t. XIX, qu'on l'avait déjà mise à profit, pour la décomposition du chlorure de fer, dans la fabrique des eaux de Javelle. « On peut, est-il dit dans cet ouvrage, rendre le sel plus productif en sulfate de soude, en mélangeant les deux corps (chlorure de sodium et protosulfate de fer) en poudre, laissant le mélange humecté d'un peu d'eau en tas pendant quelques

jours, et le chauffant ensuite au rouge. Il se forme d'abord à froid du sulfate de soude et du chlorure de fer ; par la chaleur le chlorure est transformé, par suite de la décomposition de l'eau, en acide hydrochlorique qui se dégage et en oxyde de fer qui reste mêlé au sulfate de soude. »

J'ai donc conjecturé, en voyant le chlorure de manganèse, tant qu'il renfermait encore de l'eau, dégager des vapeurs d'acide chlorhydrique, que ce sel se décomposerait sans production de gaz détonnant en le faisant simplement traverser par de la vapeur d'eau. Toutefois, comme j'ignorais si cette décomposition s'opérerait déjà à une douce chaleur, ou bien si on aurait besoin d'élever beaucoup la température, j'ai d'abord tenté l'expérience dans un tube de porcelaine. J'ai déposé le chlorure de manganèse dans un bateau de platine, introduit celui-ci dans le tube et chauffé aussi fortement que possible, pendant que je faisais passer à travers de la vapeur d'eau produite dans un petit ballon. Au bout d'une demi-heure j'ai démonté l'appareil et trouvé, ainsi que je l'avais présumé, du protoxyde et de l'oxyde oxidulé de manganèse à la place du chlorure de ce métal.

On a remplacé ensuite le tube de porcelaine par un tube en verre peu fusible, et on a chauffé la courbure sur une lampe à esprit-de-vin à double courant d'air. Aussitôt que la masse en fusion a été en contact avec la vapeur d'eau, elle s'est mise en effervescence, et l'acide hydrochlorique s'en est dégagé avec une grande facilité. Le résidu, après avoir cassé le tube, n'a pas présenté une décomposition aussi parfaite que dans le tube de porcelaine ; au-dessous de la couche de protoxyde de manganèse il y avait encore du chlorure d'oxyde insoluble, parce que cette couche avait entravé la marche de la décomposition.

D'après la manière dont le chlorure de manganèse se comportait avec la vapeur d'eau, il était à présumer qu'un mélange de protosulfate de manganèse et chlorure de sodium dégagerait de l'acide chlorhydrique, et que le sel de manganèse se trouverait décomposé par la chaleur. En effet, la décomposition, malgré sa marche un peu lente, s'est opérée complètement ; et partout où la masse présentait une faible épaisseur, l'oxyde de manganèse était brun et, dans les autres parties, transformé déjà en beau protoxyde vert.

Nous avons fait fondre, dans un four

à réverbère, les résidus de la fabrication du chlore, tant ceux provenant du manganèse et de l'acide chlorhydrique que ceux renfermant du chlorure de sodium provenant du sel marin, du manganèse et de l'acide sulfurique, et nous avons injecté de la vapeur d'eau par une ou plusieurs ouvertures, absolument comme on fait dans les chambres à acide sulfurique ou dans les fours à réverbère dans lesquels on grille la pyrite de fer. La fusibilité facile de la masse a facilité beaucoup l'opération, et nous avons promptement obtenu la décomposition du chlorure de manganèse en acide chlorhydrique d'abord, puis en protoxide de manganèse, qui ont été recueillis.

Quels sont actuellement les moyens dont on peut disposer pour transformer les degrés inférieurs d'oxidation du manganèse en degré supérieur?

M. Arrott, indépendamment du traitement de l'oxide par les alcalis, et la décomposition des sels de manganèse par l'acide carbonique, indique encore l'oxidation au moyen de l'acide nitreux (hyponitrique), qui se dégage dans diverses opérations, telles que la fabrication de l'acide oxalique, celles des nitrates de plomb et de cuivre. Mais indépendamment de ce que le nitrate de plomb se prépare avec la litharge et non pas avec le plomb métallique, l'acide hyponitrique qui se dégage n'est pas un produit sans valeur comme l'eau distillée dans les appareils à vapeur. Partout où cet acide peut être appliqué utilement à la fabrication de l'acide sulfurique, sa valeur est aussi élevée que si pour oxidier le protoxide de manganèse on voulait le dégager du salpêtre; or, comme le traitement de l'oxide par le salpêtre élèverait trop le prix du produit, il est inutile de démontrer le fait par des calculs.

Enfin, M. Arrott conseille, pour obtenir du peroxide, de faire passer à travers l'oxide détrempé dans de l'eau le chlore qui se dégage d'un mélange d'acide chlorhydrique et d'oxide de manganèse. C'est à peu près la même chose que si dans les fabriques de soude on évaporait l'acide des chambres pour en faire un acide hydraté qu'on étendrait ensuite d'eau pour en fabriquer du sel de Glauber.

D'après M. Turner, on obtient du peroxide de manganèse en faisant bouillir de l'oxide oxidulé avec de l'acide sulfurique étendu (puisque $MnO + Mn_2O_3 = 2MnO + MnO_2$, et par conséquent 44 parties sur 116), mais qu'on puisse toujours évaporer la dissolution

du protosulfate de manganèse et transformer de nouveau en peroxide, cette méthode serait peu avantageuse.

Le meilleur moyen, quand on a à cœur d'introduire un nouveau perfectionnement, c'est de se laisser diriger par les analogies; ce principe nous a conduit à la transformation du protosulfate de manganèse en sel de Glauber et à la décomposition du chlorure de manganèse par la vapeur d'eau, et c'est encore cette analogie qui nous a amené à la découverte d'un nouveau procédé pour la régénération du peroxide de manganèse. Le protoxide de manganèse réduit en poudre fine passe comme on sait à l'air libre à l'état d'oxide, l'oxide de plomb à celui de minium; ne serait-il pas possible, avons-nous pensé, que l'oxide de manganèse, au moyen d'une chaleur soutenue, se transformât en peroxide? Scheele paraît déjà avoir fait cette observation, mais comme dans la nouvelle édition de la *Chimie* de Gmelin, cette observation ne se trouve pas mentionnée, il est à présumer que depuis elle aura été l'objet de quelque doute; il n'est question que du carbonate de protoxide qui, suivant M. Forchhammer, se transformerait par la chaleur en peroxide. Nous ne voyons pas, après avoir constaté ce dernier fait, pourquoi un oxide de manganèse dans un grand état de division serait moins apte que le carbonate à s'emparer de l'oxigène; seulement nous conseillons de chauffer dans un four à minium l'oxide oxidulé, traité par lixiviation et qui constitue le résidu du traitement du chlorure de manganèse par la vapeur d'eau. L'expérience que nous avons faite avec le carbonate a donné un manganèse contenant 74 pour 100 de peroxide, la poudre était d'un noir pur et exempte d'acide carbonique. L'oxide oxidulé de manganèse, considéré comme $2MnO + MnO_2$, comporte 38 et l'oxide de manganèse 55 pour 100 de peroxide. Nous n'avons pas examiné si la grande finesse de la poudre n'était pas un obstacle à cette application, car nous n'attachons aucune importance pratique à la régénération des manganèses, et nous repoussons d'avance le reproche qu'on pourrait nous faire de critiquer les méthodes des autres pour en substituer d'autres qui ne sont pas elles-mêmes à l'abri de la critique.

Procédés économiques de fabrication du bichromate de potasse, des chromates de plomb et du chromate de chaux.

Par M. V.-A. JACQUELAIN.

J'ai eu l'occasion, en 1844, d'être consulté sur les pertes et embarras inhérents à la fabrication du bicarbonate de potasse.

Après des recherches très-diverses qu'il serait superflu de rappeler ici, j'ai imaginé un procédé qui me paraît encore très-économique (première condition du point de vue industriel), et dont l'exécution présente une simplicité très-grande, ainsi que des réactions bien tranchées, ce qui allège le travail de la surveillance et garantit la réussite entre les mains des ouvriers les moins expérimentés.

Ce procédé a été exécuté pour la première fois en juin 1845 sur 10 kilogr. à la fabrique de M. Guérin. Plus tard, dans le mois de septembre de la même année, l'expérience a été répétée avec 50 kilogr. de minerai de chrome, près de Rouen, chez M. Mase, fabricant de soude. M. Allaire, de son côté, a publié en novembre 1846 un procédé qui se rapproche du mien, quant à l'emploi de quelques-unes des matières premières; mais celui que je vais exposer s'éloigne du précédent par des détails d'exécution et par l'étude des phénomènes principaux dont la parfaite connaissance est inséparable de toute entreprise industrielle.

Afin que la description de ce procédé soit plus concise et plus claire, je la donnerai sans avoir égard aux doses de matières employées, me proposant de revenir sur ce dernier point à l'occasion du prix de revient.

Exposé du procédé.

1° Mélanger dans des tonneaux tournant sur leur grand axe la craie et le minerai de chrome préalablement amené dans le plus grand état de division. Cette ténuité du minerai s'obtient par la pulvérisation et l'emploi de tamis d'une extrême finesse, car il importe par-dessus toute chose d'avoir une poussière impalpable; plus loin j'en donnerai la raison.

2° Calciner ce mélange pendant 9 à 10 heures à la température du rouge vif sur la sole d'un four à réverbère avec la précaution de le tenir sous une épaisseur de 5 à 6 centimètres et d'en

renouveler 10 à 12 fois la surface avec le ringard.

Au bout de ce temps, si la flamme est suffisamment oxidante, la transformation de l'oxide de chrome en chromate de chaux s'est accomplie. On peut en acquérir la certitude d'abord par l'aspect de la matière qui se présente avec une couleur vert jaunâtre (1), ensuite parce qu'elle possède la propriété de se dissoudre complètement dans l'acide chlorhydrique, à l'exception des parties sableuses.

3° Arrivé à ce point on porte la matière très-friable et poreuse sous une meule, afin de la diviser; on la délaye avec de l'eau chaude, et dans la masse liquide constamment agitée l'on verse de l'acide sulfurique jusqu'à ce que la liqueur rougisso faiblement le papier bleu de tournesol.

Ce caractère est l'indice de la conversion totale du chromate de chaux ou bichromate et de la formation d'un peu de sulfate de sesquioxide de fer.

4° Alors on fait tomber peu à peu dans la même liqueur de la craie délayée jusqu'à élimination complète du sesquioxide de fer.

Le bichromate de chaux, dans cette circonstance, n'éprouve aucun changement quant à son état de saturation.

5° Après un repos qui n'est pas de longue durée on décante la liqueur surnageante et limpide qui ne contient que du bichromate de chaux et très-peu de sulfate de la même base. Dans cet état on peut immédiatement l'utiliser pour produire du bichromate de potasse, des chromates de plomb neutres ou basiques et même du chromate de zinc dont on peut prévoir l'application prochaine, puisque l'oxide de zinc a déjà si heureusement remplacé le carbonate de plomb dans les peintures blanches à l'huile siccativ.

On entrevoit, d'après ce qui précède, qu'il est inutile de passer par le bichromate de potasse pour se procurer les chromates insolubles de plomb, de zinc, de baryte, etc., ce qui doit apporter une grande économie dans la préparation de ces produits.

Il suffira donc d'exécuter une double décomposition du bichromate de chaux et de l'acétate, du sous-acétate de

(1) Cette particularité singulière du chromate de chaux, avec excès de base, de conserver la teinte verte de l'oxide de chrome, a dû faire croire pendant longtemps qu'il ne se produisait pas de chromate de chaux, d'autant plus que l'eau dissout à peine de ce dernier.

plomb, du chlorure de zinc, ainsi des autres.

Quant au bichromate de potasse, il se produira non moins facilement et non moins pur en faisant réagir une solution de carbonate de potasse privée de soude sur le bichromate de chaux. De là il résulte du carbonate de chaux insoluble facile à laver et du bichromate de potasse en dissolution, qu'il faut enfin concentrer et faire cristalliser à l'abri des poussières organiques et en l'absence de toute émanation d'acide chlorhydrique.

Il est sous-entendu qu'un fabricant économe et prévoyant pourra tirer parti des eaux de lavages trop faibles pour être évaporées avec profit, ainsi que des eaux mères qui refuseraient de fournir du bichromate de potasse en les faisant servir à la préparation de quelques chromates insolubles employés dans les arts.

Ces eaux mères refusent de cristalliser parce qu'elles renferment toujours un peu de bichromate de soude dont la base existe toujours en quantité plus ou moins grande dans les potasses du commerce.

Attendu l'extrême solubilité du bichromate de chaux, je ferai remarquer ici que l'on pourrait toujours l'utiliser à la place du bichromate de potasse en se bornant à l'obtenir pulvérulent pour le livrer aux fabricants de toiles peintes, sous la condition de l'acheter d'après son titre en acide chromique évalué en bichromate de potasse.

Cet essai s'exécute promptement et avec une grande exactitude en faisant une application de la méthode conseillée par M. Gay-Lussac pour l'essai des manganèses.

Ces détails étant bien compris, chacun peut maintenant se rendre compte des principales difficultés que présente la fabrication de bichromate de potasse et de l'intérêt qu'il y avait à les exécuter ou à les vaincre.

Ces difficultés sont :

1° Une surveillance active du contre-maître pour obtenir des ouvriers, le renouvellement fréquent des surfaces au moyen du ringard, afin que le minerai de chrome soit en contact avec l'oxygène de l'air et qu'il ne séjourne pas en vertu de son extrême densité au fond du sel de potasse en fusion.

Par mon procédé le mélange conserve son état pulvérulent.

2° La détérioration prompte et profonde de la sole du four.

Il est vrai que l'emploi simultané de la potasse et de la chaux adopté depuis

quelques années dans quelques fabriques, ou bien encore, selon M. Allain, l'emploi de la chaux, du salpêtre et du bioxyde de manganèse, diminuent considérablement la fusibilité du mélange, d'où il résulte un contact moins prolongé, moins immédiat avec la sole ; mais ces mélanges demeurent pâteux et l'air n'agit plus qu'à la surface des parties agglomérées. Dans le procédé que je propose, la sole n'éprouve aucune corrosion notable.

3° Quel que soit le mélange alcalin, la perte de 8 à 9 pour 100 de potasse ne saurait être évitée à la température du rouge blanc. Avec la craie on n'éprouve aucune perte d'alcali.

4° La perte de la potasse à l'état de silicate est encore plus forte, et l'on sait que la présence de la silice dans le bichromate de potasse est un obstacle à la cristallisation.

5° L'embarras de s'arrêter juste au point convenable pour convertir le chromate en bichromate.

Quand on dépasse la dose d'acide sulfurique, on met en liberté de l'acide chromique, et pendant la concentration des liqueurs, les poussières organiques se brûlent aux dépens de son oxygène, d'où il résulte du sulfate de chrome vert et incristallisable qui brunit le bichromate de potasse au point qu'il faut concentrer à siccité, puis calciner de nouveau toute la masse.

Toutes ces incertitudes disparaissent dans le procédé que je propose.

5° La pulvérisation imparfaite du minerai multiplie les calcinations, ralentit les actions chimiques, et par conséquent occasionne une dépense considérable de combustible.

Je ne saurais trop insister sur l'extrême division du minerai ; la mine de chrome nous offre deux propriétés qui rendent sa pulvérisation et son oxydation fort pénibles, je veux parler de sa dureté, de sa compacité. Cette dernière est si grande qu'il n'y a pas d'imbibition possible pour la particule de ce minerai ; de telle sorte que les liquides alcalins, malgré le concours d'une température très-élevée, ne peuvent user que la surface de ces particules.

Je suis convaincu par expérience qu'il y aurait encore du bénéfice à soumettre la poudre la plus fine à une lévigation méthodique, afin de séparer encore la poussière impalpable de celle qui ne l'est pas et qui accompagne toujours la première dans le travail des tamis les plus fins et les mieux conditionnés. Quant à la dessiccation de la poudre, elle se ferait en utilisant la

chaleur perdue par le rayonnement de la maçonnerie du four à réverbère. Il me reste maintenant à faire connaître la proportion des matières em-

ployées, ainsi que le prix de revient de cette fabrication, en faisant l'estimation des produits consommés et obtenus d'après un cours moyen.

	fr.	c.
100 kilog. minéral pulvérisé à 53 pour 100 d'oxide de chrome.	45	00
90 id. pierre à chaux pulvérisée ou }	1	80
50 id. chaux vive.		
52.5 id. acide sulfurique ordinaire.	10	50
55 id. potasse brute à 62 pour 100 de potasse anhydre.	49	50
Combustible pour 15 heures de chauffe.	15	00
Main-d'œuvre.	6	00
	<hr/>	<hr/>
	127	80
Or, 53 kilog. Cr ² O ³ fournissant du bichromate de chaux.	110	kilog.
Lesquels correspondent à bichromate de potasse.	126.6	
Soit 125 kilog. pour 128 fr., le kilog. coûte.	1.024	
Et se vend.	3.50	
	<hr/>	
Bénéfice.	2.476	

c'est-à-dire 50 pour 100 si l'on arrondit les nombres.

L'équivalent du bichromate de chaux étant plus faible que celui du bichromate de potasse, il s'ensuit que le kilogramme de bichromate de chaux coûte 1^{fr.}16 au lieu de 1^{fr.}0246, prix de revient du bichromate de potasse; mais 110 kilog. de bichromate de chaux représentent 280 kilog. de chromate neutre de plomb, tandis que la même quantité de bichromate de potasse n'en produirait que 243 kilog.; différence en faveur du sel de chaux, 37 kilog.

La vente réaliserait donc un bénéfice qui couvrirait les 0,13 centimes dont le prix de revient du bichromate de chaux surpasse celui du bichromate de potasse.

En résumé, il y aurait des bénéfices réels, soit à produire du bichromate de potasse, soit à préparer des chromates insolubles au moyen du bichromate de chaux.

Essais des sucres et des sirops de sucre de canne sophistiqués par le sucre ou le sirop de fécule.

Par M. G. REICH.

A. Essai par l'alcool absolu. Ce mode d'essai ne s'applique qu'aux sirops. On prépare une solution avec 1 partie de sirop et 2 parties d'eau, et on les verse goutte à goutte dans de l'alcool absolu, jusqu'à ce qu'un léger

précipité qui s'est formé commence à disparaître. Si le sirop renferme de la dextrine et du sulfate de chaux, il faut les rechercher dans ce précipité, les qualifier et les séparer l'un de l'autre par les moyens connus.

Le sirop de sucre de canne pur, traité de la même manière, ne donne pas de précipité.

B. Essai par l'acide sulfurique concentré. Ce mode d'essai s'applique tant au sucre solide qu'au sirop. L'acide sulfurique forme avec le sucre de fécule une combinaison chimique définie, l'acide saccharo-sulfurique découvert par M. Péligot, qui ne précipite pas les sels de baryte et donne avec presque toutes les bases des combinaisons solubles. Le sucre de canne, au contraire, est carbonisé par l'acide sulfurique avec formation d'acide formique et de quelques autres produits. Le sirop de sucre de canne se comporte de même vis-à-vis l'acide sulfurique.

Pour découvrir une addition de sirop de fécule dans un sirop de sucre de canne, on ajoute au produit qu'on veut essayer, et par petites portions, de l'acide sulfurique concentré en léger excès et on évite, par un refroidissement approprié, un développement de chaleur trop considérable. Après un repos d'une demi-heure, on étend le mélange avec de l'eau, on filtre, et on ajoute au produit filtré et recueilli dans un mortier, en agitant constamment, du carbonate de baryte jusqu'à neutralisation complète, et on filtre encore une fois. Si la

liqueur filtrée donne encore, par une addition d'acide sulfurique étendu, un précipité, il s'est formé de l'acide saccharo-sulfurique, d'où l'on peut conclure avec certitude la présence du sucre ou du sirop de fécule.

Ce mode d'essai peut servir à la détermination quantitative du sirop de fécule ajouté au sirop de sucre de canne. On n'a, dans ce cas, qu'à faire sécher le sulfate de baryte qui s'est précipité aux dépens du saccharo-sulfate de cette base, à le peser, et de son poids conclure la quantité de saccharo-sulfate, et enfin, au moyen de ce dernier ou d'après des expériences comparatives sur la quantité d'acide saccharo-sulfurique qui se forme dans du sirop de fécule pure, à calculer la proportion de celui-ci.

Si le sirop de fécule employé à la falsification renfermait du sulfate de chaux ou de la dextrine, il faudrait les doser quantitativement d'après la méthode indiquée ci-dessus, et en tenir compte dans les calculs.

On peut de la même manière essayer quantitativement et qualitativement le sucre solide; seulement il faut apporter la plus grande attention dans l'addition de l'acide sulfurique concentré, afin d'éviter les effets de son action trop énergique et une température trop élevée.

C. Essai par le chromate rouge de potasse. Ce mode d'essai ne s'applique qu'au sirop. Lorsqu'on ajoute une solution chaude et concentrée de chromate acide de potasse à du sirop de sucre de canne pur, et qu'on chauffe dans un verre à expérience sur une lampe à esprit-de-vin jusqu'à ébullition, les deux substances continuent, même après qu'on a retiré de la flamme, à réagir énergiquement l'une sur l'autre, jusqu'à ce que le sirop ait pris une belle coloration verte due à l'oxide de chrome qui se forme, coloration qui se manifeste nettement quand on étend avec de l'eau.

Le sirop de fécule, traité de la même manière, ne présente aucun changement.

Si le sirop de sucre de canne est mélangé de 1/3 à 1/8 de son poids de sirop de fécule, ce dernier s'oppose à l'action énergique du chromate acide de potasse sur le sirop de sucre de canne; le mélange s'élève davantage en écume, lors du bouillon, que le sirop de sucre de canne, mais sans changer de couleur, et de plus cette écume cesse aussitôt qu'on éloigne la flamme. Si, par suite d'une faible proportion de sirop de fécule, on aperçoit un changement de couleur, on ne voit pas toutefois apparaître

cette belle coloration verte qui caractérise le sirop de sucre de canne.

Une solution de sucre de canne pure se montre parfaitement indifférente vis-à-vis une solution de chromate acide de potasse.

D. Essai par l'azotate de cobalt. Si à une dissolution concentrée de sucre de canne pur on ajoute un peu de potasse assez pure, fondue et caustique, le mélange s'échauffe jusqu'à bouillir; et si on verse goutte à goutte, mais après avoir étendu préalablement avec de l'eau, une solution d'azotate de cobalt, on voit apparaître aussitôt un beau précipité bleu violet d'oxide de cobalt, qui, après un certain temps, passe au verdâtre. Une solution de sucre de fécule se comporte d'une manière toute différente avec ce réactif; si on l'étend suffisamment, elle reste limpide lors de l'addition de l'azotate de cobalt; et si elle est concentrée, il s'en sépare un précipité sale brun clair. Une faible proportion de sucre de fécule dans le sucre de canne s'oppose à la formation de ce précipité bleu violet, de façon que ce sel de cobalt paraît être un excellent moyen pour découvrir les falsifications de ce genre.

Avec les sirops on ne peut pas faire usage de ce moyen d'épreuve, attendu que le sirop de fécule ainsi que celui de sucre de canne se comportent absolument de la même manière avec l'azotate de cobalt.

Perfectionnements dans la préparation et les applications du gutta-percha.

Par M. Ch. HANCOCK.

Les perfectionnements dont il s'agit dans cette spécification ont rapport aux objets suivants :

1° Méthodes et machines employées pour préparer le gutta-percha à la fabrication des divers produits manufacturés.

Dans les spécifications de mes précédentes patentes (*voir le volume précédent du Technologiste*), et relatives à la préparation et aux applications de cette substance, j'ai annoncé que pour purifier le gutta-percha brut et le débarrasser des impuretés qu'il renferme dans l'état sous lequel il arrive en Europe, il fallait le réduire en petits morceaux au moyen de scies, de couteaux, de couperets ou autres instruments convenables, et j'ai fait également remar-

buer que le découpage des masses ou blocs de gutta-percha devenait beaucoup plus facile quand on le plongeait préalablement dans l'eau chaude jusqu'à ramollissement; depuis, j'ai trouvé que par l'emploi d'une machine que j'ai fait représenter dans les fig. 1, 2 et 3, pl. 99, le gutta-percha brut pouvait être découpé avec la plus grande facilité en tranches très-minces sans aucune immersion préalable dans l'eau chaude, et que les lavages, les purifications et le ramollissement de cette matière s'effectuaient d'une manière plus parfaite en la faisant passer, après l'avoir préalablement toutefois découpée en tranches, dans la machine représentée, fig. 4; toutes machines dont je vais donner la description, ainsi que la manière dont elles fonctionnent.

La fig. 1 est une élévation latérale de la machine à découper la matière;

La fig. 2 en est une élévation par devant;

La fig. 3, une section par la ligne *a, b* de la fig. 2.

A, A est le bâti, B, B un plateau circulaire en fer d'environ 1^m.50 de diamètre dans lequel sont pratiquées trois fenêtres pour l'introduction d'un nombre égal de lames ou couteaux placés dans la direction des rayons à peu près comme dans les coupes-racines pour les bœtiaux. B² est un arbre à l'extrémité duquel le plateau B est calé et à l'aide duquel on le fait tourner avec telle vitesse qu'on désire en lui communiquant le mouvement engendré par une machine à vapeur ou autre moteur, par le secours d'engrenages, de courroies, de tambours, etc. D est un plan incliné sur lequel les morceaux de gutta-percha brut sont poussés sur les couteaux du plateau tournant B, qui les découpe en tranches d'une épaisseur correspondante au degré de saillie qu'on donne aux couteaux. Ces tranches sont ensuite recueillies et jetées dans un vase rempli d'eau chaude, où on les laisse tremper jusqu'à ce qu'elles se ramollissent et deviennent plastiques sous les doigts.

Au lieu de faire usage d'un découpoir circulaire tel que celui qui vient d'être décrit, on peut se servir d'un couteau vertical à mouvement alternatif d'élévation et d'abaissement, en modifiant en conséquence les autres pièces de la machine, mais je préfère le premier comme plus simple et également efficace.

Les couteaux ont été représentés droits dans les figures, mais lorsque le gutta-percha qu'il s'agit de découper est d'une dureté plus qu'ordinaire ou

d'une qualité intraitable, j'ai trouvé qu'il était avantageux d'y substituer des couteaux courbes ou en forme de faucille, à cause de leur mode d'action qui est plus gradué.

La fig. 4 est une section longitudinale de la machine au travers de laquelle on passe le gutta-percha après l'avoir plongé, comme on l'a dit précédemment, dans un vase rempli d'eau chaude, jusqu'à ce qu'il soit ramolli, et qu'il devienne souple et flexible. T est une grande pile ou bassin qui est divisée en trois compartiments *t¹, t², t³*, dont deux *t¹* et *t²* sont remplis d'eau jusqu'à la hauteur de la ligne *xy* et *t³* d'eau jusqu'à la hauteur de la ligne *xz*.

F¹, F², F³, sont trois dérompoirs aux rouleaux, armés de lames de scie qui y sont insérées dans une direction parallèle à leur longueur. Ces rouleaux sont montés transversalement sur la pile T et roulent sans toucher le liquide. En avant de chacun de ces dérompoirs, il y a une paire de cylindres cannelés alimentaires G¹, G², G³; H' est un guide en forme d'entonnoir par lequel les morceaux ramollis de gutta-percha passent, après être sortis du vase à eau chaude, entre les cylindres alimentaires G¹ du premier dérompoir F¹. H² est une toile sans fin inclinée qui tourne sur les deux rouleaux *a, a*, et plonge dans l'eau par sa partie inférieure, tandis que sa partie supérieure arrive au niveau du point de pincement des cylindres alimentaires du dérompoir F². H³ est une seconde toile sans fin qui remplit les mêmes fonctions vis-à-vis du troisième dérompoir F³ que H² vis-à-vis F².

K est un cylindre affineur à lames radiales et semblable à ceux dont on fait usage dans les fabriques de papier pour convertir les chiffons en pulpe; ce cylindre est monté transversalement sur le troisième compartiment *t³* de la pile, mais à une élévation moindre que les dérompoirs F¹, F², F³, de manière que la moitié de son diamètre est constamment immergée dans l'eau de ce compartiment; L est une platine disposée pour que les lames du cylindre K, pendant leur mouvement de rotation, viennent en contact immédiat avec les languettes qu'elle porte, de manière à produire par leur rencontre mutuelle une action semblable à celle de ciseaux sur les matières qu'on peut engager entre ces pièces. Le cylindre affineur K, de même que les dérompoirs F¹, F², F³, a une toile sans fin H⁴ et une paire de cylindres alimentaires G⁴.

M est un agitateur tournant, entière-

ment immergé dans le compartiment t^3 ; N, une toile sans fin s'étendant obliquement jusqu'au fond de la pile, et partageant ce compartiment t^3 en deux subdivisions; R, R, R, R, R, R, une série de paires de rouleaux montés transversalement au-dessus du compartiment à une élévation telle que les rouleaux inférieurs tournent dans l'eau et les supérieurs dans l'air; S, S, une série de tables ou bancs placés entre les couples de rouleaux pour soutenir le gutta-percha dans son passage des uns aux autres.

Le jeu du mécanisme, en tant qu'il a été décrit jusqu'à présent, est le suivant.

Les cylindres alimentaires G^1, G^2, G^3, G^4 , les rouleaux qui font marcher les toiles sans fin H^1, H^2, H^3 , et les rouleaux R, R, R, R tournent tous de la gauche à la droite de la machine comme on l'a indiqué dans la fig. 4, tandis que les dérompoirs F^1, F^2, F^3 , le cylindre affineur K et l'agitateur M tournent dans une direction contraire. Les commandes ou dispositions mécaniques propres à communiquer ces mouvements ont été omises dans la figure, parce qu'elles ne présentent rien qui ne soit bien connu.

Les dérompoirs et le cylindre affineur circulent à raison de 600 à 800 tours par minute, mais les rouleaux alimentaires et les toiles sans fin ne marchent qu'avec une vitesse qui en est environ le sixième. La première paire de rouleaux R, R tourne au taux de quinze à vingt tours par minute, et les autres sont disposés pour produire un étirage ou étendage sur les matières qui passent entre eux en faisant tourner une, deux ou un plus grand nombre des dernières pièces avec une vitesse plus grande que les précédentes.

A mesure que le gutta-percha brut est amené par les cylindres alimentaires G^1 sous l'action du premier dérompoir F^1 , il est rompu ou brisé en petits morceaux ou fragments et débarrassé ainsi d'une quantité considérable de terre et de substances étrangères, le tout tombant dans la masse d'eau au-dessous, c'est-à-dire celle contenue dans le compartiment t^1 de la pile. Là les matières s'assortissent d'elles-mêmes d'après leur poids spécifique. Les morceaux qui consistent en gutta-percha pur montent et flottent à la surface de l'eau, tandis que la plupart des matières terreuses et étrangères tombent au fond.

Dans cet état, la toile sans fin H^2 attire à elle en tournant les fragments de

gutta-percha qui flottent à la surface, les charrie et les fait monter entre la seconde paire des cylindres alimentaires G^2 établis sur le second compartiment t^2 de la pile qui les livre au second dérompoir F^2 pour y subir de nouveau une opération semblable à celle qui vient d'être décrite, afin de les réduire en fragments plus petits et de les amener à un plus grand état de purification.

En flottant à la surface de l'eau du compartiment t^2 , le gutta-percha est transporté sur la toile sans fin inclinée H^3 aux cylindres alimentaires G^3 qui le délivrent au troisième dérompoir F^3 placé sur le troisième compartiment t^3 qui le brise ou rompt une troisième fois pour le débarrasser enfin de toutes les impuretés qu'il peut encore renfermer.

C'est alors que la toile sans fin H^4 s'en empare et le transporte aux cylindres alimentaires G^4 qui le présentent au cylindre affineur K, lequel, au moyen des lames dont il est armé et de la platine sur laquelle il tourne, le découpe et le hache en une multitude de brins très-déliés qui, à mesure qu'ils tombent dans l'eau du compartiment t^5 sont projetés en avant dans la direction de l'agitateur M. Or, comme cet agitateur tourne dans une direction opposée à celle dans laquelle est projetée la masse de gutta-percha, il force cette matière à plonger dans l'eau et à prendre une route circulaire autour de lui vers la grande toile sans fin N, où il arrive débarrassé de toute la boue qu'il a pu ramasser en passant par les autres opérations.

Ce gutta-percha ainsi lavé est ensuite transporté en avant par la toile sans fin N à la série des rouleaux R, R, R, R, et en quittant la dernière paire il est enlevé par une toile sans fin inclinée O pour être livré à un couple de cylindres presseurs et finisseurs en métal Y^1, Y^2 , ajustés au moyen de vis à une distance l'un de l'autre égale à l'épaisseur de la nappe ou bande dans laquelle on veut que cette substance soit alors comprimée.

Après avoir passé entre les cylindres Y^1, Y^2 la nappe ou bande de gutta-percha est ramenée sur le cylindre supérieur Y^2 de ce couple, puis sur le tambour de bois U afin de pouvoir l'enrouler sur l'ensouple V. Au moment où on le ramène sur le cylindre Y^2 , l'on peut lui adjoindre un tissu ou toute autre matière propre à s'unir avec lui ainsi qu'on l'a représenté en W, et ce tissu soumis en même

temps à la pression entre le cylindre Y² et le tambour U fait solidement corps avec lui.

L'eau, dans tous les compartiments du bassin ou pile T, doit être employée froide. Lorsque le gutta-percha a une odeur fétide, ainsi qu'il arrive souvent, on mélange à l'eau une solution de soude ordinaire ou de chlorure de chaux ainsi que je l'ai indiqué dans ma précédente communication (t. VIII, p. 65).

Les appareils perfectionnés que je viens de décrire sont également applicables au nettoyage, à la purification aussi bien qu'à la préparation des bouteilles de caoutchouc et de jintawan à leur état brut.

2° Perfectionnement dans les procédés déjà décrits par moi pour métallo-sulfurer le gutta-percha (procédés appelés depuis *métallo-thioniseurs*), et application de ces procédés pour le caoutchouc et le jintawan.

Dans le précédent article cité plus haut, j'ai recommandé, pour sulfurer le gutta-percha, d'employer les sulfures métalliques de préférence au soufre lui-même, et j'ai annoncé que malgré qu'une portion de soufre pouvait être employée pour remplacer une portion égale de sulfure, cependant je considérais l'emploi du soufre comme sujet à objection à cause de l'odeur désagréable de ce corps et de sa tendance à l'efflorescence. Depuis, je me suis toutefois assuré que si au sulfure métallique on ajoutait une très-petite proportion de soufre, on obtenait un meilleur résultat de la combinaison de ces deux corps que de chacune de ces substances employée seule.

Les proportions que j'ai trouvées être les meilleures dans la pratique sont les suivantes. A 48 parties de gutta-percha j'ajoute 6 parties de sulfure d'antimoine ou d'hydrosulfate de chaux ou autre sulfure analogue et une partie de soufre. Lorsque le mélange de ces matières est effectué, je dépose le composé dans une chaudière et j'élève (avec pression) sa température de 125° à 150° C., état dans lequel je le laisse pendant un temps qui varie depuis une demi-heure jusqu'à deux heures, temps pendant lequel il devient complètement sulfuré, ou en d'autres termes, *métallo-thionisé*.

J'applique exactement la même combinaison de matières que celle qui vient d'être décrite à la sulfuration du caoutchouc et du jintawan et de la même manière. Dans le mode ordinaire de sulfuration du caoutchouc, il ne faut pas moins d'une partie en poids de

soufre pour 6 à 8 parties de caoutchouc, mais en substituant un sulfure à la dose ci-dessus indiquée, la quantité de soufre peut être réduite à moins d'un cinquantième, tout en produisant un article meilleur.

Je n'ignore pas que les procédés qui consistent à soumettre le caoutchouc, combiné au soufre seul, à une haute température, ainsi que diverses autres modifications analogues, ont été mis précédemment en usage et rendus publics d'abord en Amérique, puis en Angleterre; mais le procédé perfectionné que je viens de spécifier, et auquel j'ai des droits, diffère essentiellement de tous ceux-là, en ce que le caoutchouc y est combiné avec un sulfure et à une proportion excessivement faible de soufre, puis soumis ensuite à la chaleur.

3° Modes perfectionnés pour combiner le soufre et les sulfures avec le gutta-percha, ainsi qu'avec le caoutchouc et le jintawan.

J'ai dit, dans mes précédentes communications, que ces combinaisons devaient s'effectuer au moment où le gutta-percha, le caoutchouc ou le jintawan passaient par la machine à pétrir; mais maintenant je trouve qu'on peut y parvenir plus facilement et d'une manière aussi parfaite par l'un des quatre modes suivants :

a. J'expose le gutta-percha, le caoutchouc ou le jintawan, après qu'ils ont été nettoyés, purifiés et réduits en feuilles ou nappes, à l'action combinée de la vapeur d'eau à une haute température, et des vapeurs d'orpiment ou autre sulfure volatil et du soufre (mélangés dans les proportions spécifiées ci-dessus) dans un appareil représenté dans la fig. 5.

A est une chambre très-forte en métal, établie sur la maçonnerie en briques B, B, et dans laquelle on place les matières qui doivent être sulfurées; C un couvercle imperméable assujéti au sommet de cette chambre par des boulons à écrous, de manière à pouvoir l'enlever quand cela est nécessaire; D une chaudière ordinaire à haute pression; E un pot solide en métal, dans lequel on place l'orpiment ou autre sulfure et le soufre; d un couvercle qu'on enlève pour introduire les matériaux, et E' un foyer pour chauffer le pot; F un tuyau partant de la chaudière et débouchant dans le couvercle de ce pot, et a un robinet pour le fermer et l'ouvrir; G un tube en plomb qui part du sommet du pot E et se rend dans la chambre A, et b un robinet qui sert à l'ouvrir ou le clore; H la soupape de

sûreté de la chaudière ; K celle disposée sur la chambre ; I un thermomètre pour indiquer la température. Voici comment on opère avec cet appareil.

Le feu est d'abord allumé sous la chaudière, et lorsque la soupape de sûreté indique qu'on approche de 140° C., on allume l'autre foyer E' pour volatiliser l'orpiment et le soufre. Les robinets a et b sont alors ouverts, et la vapeur d'eau passe à travers les tubes F et G ainsi que dans la partie supérieure du pot E, pour se rendre dans la chambre A qui renferme les matériaux, afin qu'ils soient complètement chauffés avant d'être sulfurés. Au bout de quelque temps il commence à s'élever quelques fumées de l'orpiment qui montent et se mélangent à la vapeur. Dans cet état on laisse les matières pendant une période de temps qui varie d'une demi-heure à deux heures, suivant l'épaisseur des objets sur lesquels on opère ; au bout de ce temps on ferme, en tournant le robinet b, le passage dans la chambre A, on éteint le feu, on soulève la soupape de sûreté, et lorsque la chambre est débarrassée de vapeurs, on enlève les articles sulfurés.

La soupape de sûreté H est maintenue, pendant tout le temps qu'on opère la sulfuration, à une pression un peu plus considérable que la soupape K, afin qu'il puisse y avoir un courant dans la direction de la chambre K. L est un robinet par lequel on soutire l'eau condensée qui s'accumule au fond de cette chambre.

b. Je prends le gutta-percha, le caoutchouc ou le jintawan dans l'état parfaitement sec, et je les frotte avec le sulfure et le soufre combinés dans les proportions indiquées et tous deux réduits à l'état de poudre très-fine ; après quoi je place dans la chambre A de l'appareil décrit ci-dessus et soumetts, pendant une période de temps variable comme précédemment, à l'action de la vapeur à 140° de température, sans faire usage du fourneau de volatilisation, ou, au lieu d'exposer à la vapeur, je plonge pendant le même espace de temps dans de l'eau chauffée, avec pression, à 140°.

c. Je prends les matières, après les avoir frottées à sec comme il vient d'être dit, et je les fais passer par le premier procédé tout entières, c'est-à-dire que je les expose tant à la vapeur d'eau à haute température qu'aux vapeurs de l'orpiment et du soufre volatilisés.

d. Je fais une pâte avec le sulfure et le soufre et une légère addition de solution de gutta-percha ou de caoutchouc, j'étends à la brosse sur les articles à sul-

furer, puis soumetts ceux-ci à l'un ou à l'autre des trois procédés décrits précédemment.

J'ai dit que l'orpiment ou autre sulfure, dont on se sert dans ces procédés, devaient être employés dans les proportions spécifiées, c'est-à-dire que les nouvelles proportions recommandées sous le second chef de ces perfectionnements étaient préférables aux autres ; mais il est évident que les procédés peuvent être adoptés avec plus ou moins d'avantage, soit qu'on se borne rigoureusement à ces proportions, soit qu'on s'en écarte.

4° Moyens pour améliorer la qualité du gutta-percha, tant à l'état sulfuré (métallo-thionisé) que non sulfuré, et application de ces moyens au caoutchouc et au jintawan, de même sulfurés ou non.

J'expose pendant une minute ou deux les matières à l'action du deutocide d'azote gazeux obtenu à la manière ordinaire, en dissolvant un métal, tel que le zinc, le cuivre ou le mercure, dans l'acide azotique ; ou bien je les immerge dans une solution bouillante et concentrée de chlorure de zinc pendant une période de temps qui varie de 1 à 5 minutes, suivant la force de la solution. Dans l'un ou l'autre cas, je lave ensuite avec soin ces matières dans quelque solution alcaline ou dans de l'eau de pluie.

On peut appliquer le deutocide d'azote gazeux aux matières, soit en les plongeant dans l'acide pendant que le métal se dissout et que le gaz se dégage, soit en les introduisant dans une chambre où l'on a recueilli le gaz pour cet objet.

Le gutta-percha qu'on a traité ainsi, qu'il soit métallo-sulfuré ou non, devient extrêmement doux au toucher, avec un éclat qui se rapproche de celui métallique. Il en est de même du caoutchouc ordinaire non sulfuré, qui se trouve débarrassé de plus de la viscosité qui lui est particulière, tandis que le caoutchouc sulfuré acquiert, par ce traitement, toute la douceur moelleuse du velours.

5° Application des moyens ci-dessus spécifiés à l'amélioration de la qualité du caoutchouc sulfuré ordinaire ou connu communément sous le nom de caoutchouc vulcanisé.

En soumettant, de la manière précédemment indiquée, à l'action du deutocide d'azote, ou immergeant dans du chlorure de zinc, puis lavant avec soin, le caoutchouc perd entièrement ou à peu près l'odeur forte du soufre qui

rend actuellement son emploi sujet à objection.

6° Production d'un nouveau composé de gutta-percha propre à diverses applications utiles.

On produit ce composé en mélangeant, dans la machine à pétrir, 6 parties de gutta-percha à 1 partie de chlorure de zinc.

On peut former de nouveaux composés analogues avec le caoutchouc et le jintawan, au moyen de combinaisons dans la même proportion. Tous les composés peuvent ensuite être traités par les sulfures (métallo-thionisés) ou sulfurés à la manière ordinaire.

7° Combinaison perfectionnée de matières pour produire du gutta-percha, caoutchouc ou jintawan poreux ou spongieux, propres à rembourrer ou faire les fauteuils, coussins, matelas, selles, colliers de chevaux, tampons de chemins de fer et autres articles semblables.

Je prends 48 parties de gutta-percha, de caoutchouc ou de jintawan (humectés, quand on veut un produit très-doux et très-léger, avec de l'essence de térébenthine, ou du naphthé, ou du bisulfure de carbone ou autre dissolvant convenable), 6 parties d'hydro-sulfure de chaux, ou de sulfure d'antimoine ou autre sulfure analogue; 10 parties de carbonate d'ammoniaque, ou de carbonate de chaux, ou d'une autre substance capable de donner un produit volatil, et 1 partie de soufre. Je mélange ces matières dans un pétrisseur, et les soumets à un degré élevé de chaleur, en observant, sous ce rapport, les diverses conditions indiquées dans ma spécification, t. VIII, p. 65, excepté seulement que la chaleur peut être poussée avec avantage à plusieurs degrés plus haut et s'élever de 225° à 250° C.

8° Application des différents moyens de perfectionner la qualité du gutta-percha, décrits aux paragraphes 3 et 4, à améliorer la qualité des produits fabriqués avec cette matière, après qu'ils ont été mis en œuvre.

Parmi les articles en gutta-percha dont la qualité se trouve le plus améliorée par les procédés indiqués dans les paragraphes spécifiés (appliqués à la matière après ou avant qu'elle soit manufacturée), il faut ranger tous les produits imperméables connus dans le commerce sous les noms de tissus doubles ou simples, bottes, souliers, galoches, ceintures, bandages, capes, coussins, scaphandres, bouteilles, sacs, tubes, boyaux, boîtes à poudre,

fourreaux, gaines, boîtes à cartouche, havre-sacs, coiffures diverses, tasses, bols et autres vases de capacités diverses, habillements de forgerons, capotes et tabliers de cabriolets et voitures, blanchets d'imprimeurs, garnitures de rouleaux pour satinage et apprêts des divers produits délicats, cylindres des têtes d'étirage, dos de cardes et de brosses diverses, garnitures de clefs d'instruments à vent et de marteaux de pianos, bouchons, capsules, cordes, cordages, fils, etc.

L'application de ces moyens s'étend aussi au perfectionnement des objets fabriqués en caoutchouc ou jintawan ou à des articles composés en proportions diverses de l'une ou l'autre de ces substances ou de toutes deux avec le gutta-percha.

9° Combinaison du gutta-percha, du caoutchouc et du jintawan, ou autre matière pour fabriquer un produit d'un éclat permanent ressemblant aux laques de Chine ou du Japon et donner cet éclat aux articles faits avec ces matériaux à l'état sulfuré ou métallo-théorisé.

Je prends du gutta-percha, du caoutchouc ou du jintawan après qu'ils ont été sulfurés ou métallo-thionisés par un des procédés précédemment décrits ou par tout autre procédé connu et en état par conséquent de supporter un très-haut degré de température, et soit avant soit après qu'ils ont été mis en œuvre pour en faire un article usuel, et je les enduis à la brosse avec une solution de résine dans l'huile bouillante. Je place les articles pendant deux à cinq heures dans une chambre chauffée de 24 à 40° C., et après cela je les polis par les moyens qu'emploient ordinairement les fabricants de laque. Dans quelques cas je mélange des matières colorantes à la laque et je les applique au moyen de blocs, de cylindres, de rouleaux de la même manière que dans l'impression des toiles cirées.

10° Machine perfectionnée pour découper le gutta-percha en lanières ou rubans et en fabriquer des fils ou des cordes d'une forme quelconque.

J'ai fait représenter dans la fig. 6 une élévation de la machine vue par devant qui suffira pour faire comprendre sa construction.

C, C sont deux cylindres cannelés en acier ou en fer montés sur un bâti convenable. Les cannelures de chacun de ces cylindres sont demi-rondes, de façon que lorsque celles de l'un des cylindres sont rapprochées des gorges de l'autre elles forment ensemble une sé-

rie de trous circulaires. Les espaces qui séparent les cannelures successives ou parties pleines des cylindres ont des bords à vive arête pour diviser aisément toute feuille ou masse de gutta-percha qu'on peut y présenter. Le cylindre inférieur porte une embase à chacune de ses extrémités, et le cylindre supérieur s'ajuste entre ces embases afin d'éviter toute altération des arêtes tranchantes.

Pour couper des feuilles minces de gutta-percha avec cet instrument en lanières ou rubans, on y fait passer la matière à froid et les arêtes tranchantes opèrent seules dans ce cas. Pour faire du fil rond ou de la corde de même façon, on fait passer des feuilles de gutta-percha d'une épaisseur égale au diamètre du trou de la machine chauffées à une température de 90 à 92°C. (en prenant la matière qu'on passe à la machine dans une chambre d'alimentation, chauffée à ce degré par la vapeur ou autrement), et le fil ou la corde en sortant de la machine est reçu dans une auge remplie d'eau froide, d'où on l'enlève ensuite pour l'enrouler sur des dévidoirs ou des tambours placés convenablement pour cet objet ; ou bien le gutta-percha est employé à l'état plastique et passé en avant de la machine sous une jauge, ainsi qu'on le pratique ordinairement dans les fabriques d'objets en caoutchouc et en gutta-percha.

Si on désire produire une corde demi-ronde ou de forme demi-circulaire, on enlève un des cylindres et on le remplace par un autre uni, comme on le voit, fig. 7. Ou bien si la corde ne doit être ni ronde ni demi-circulaire, mais carrée, triangulaire, hexagone, ou de toute autre forme angulaire ou mixte quelconque, on démonte les deux cylindres et on leur en substitue deux autres cannelés suivant le profil qu'on veut donner au produit. Je présente un exemple de cette substitution dans la fig. 8, où l'on voit deux rouleaux adaptés au profilage du gutta-percha en une corde de forme carrée.

MÉMOIRE sur des propriétés particulières de l'iode, du phosphore, de l'acide azotique, etc.

Par M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

1^{re} partie. — De l'iode et de ses effets.

Je crois être le premier qui aie découvert dans l'iode une propriété que

l'on était loin d'y soupçonner, la propriété de se porter sur les noirs d'une gravure, d'une écriture, etc., à l'exclusion des blancs. Ainsi, une gravure est soumise à la vapeur d'iode pendant cinq minutes environ à une température de 15 à 20 degrés; on emploie 15 grammes d'iode par décimètre carré (il faudrait plus de temps si la température était moins élevée); on applique ensuite cette gravure sur du papier collé à l'amidon, en ayant soin préalablement de le mouiller avec une eau acidulée à 1 degré d'acide sulfurique. C'est la seule substance qui, jusqu'à présent, donne un peu de solidité aux dessins: malgré cela, ils finissent par disparaître à l'air et à la lumière; mais en les collant sous une feuille de verre, on peut les conserver très-longtemps. Les épreuves, après avoir été pressées avec un tampon de linge, présentent un dessin d'une admirable pureté; mais, en séchant, il devient vaporeux. Ce qu'il y a de plus extraordinaire, c'est que l'on peut tirer plusieurs exemplaires de la même gravure sans lui faire subir de nouvelles préparations, et les dernières épreuves sont toujours les plus nettes; car en laissant très-longtemps la gravure exposée à la vapeur d'iode, les blancs finissent par s'en imprégner, si le papier est collé à l'amidon; mais les noirs dominent toujours, quelle que soit la durée de l'exposition.

Il est bien entendu que la gravure n'est nullement altérée, et que l'on peut la reproduire à l'infini.

J'ai trouvé le moyen de reproduire par le même procédé toute espèce de dessin, soit que celui-ci ait été fait à l'encre grasse ou aqueuse (pourvu que celle-ci ne contienne pas de gomme), soit qu'il l'ait été à l'encre de Chine ou à la mine de plomb; en un mot, tout ce qui a trait peut être reproduit; seulement il faut faire subir à ces dessins les préparations suivantes: on les plonge pendant quelques minutes dans une eau légèrement ammoniacale, puis on les passe dans une eau acidulée avec les acides sulfurique, azotique et chlorhydrique, et on les laisse sécher: c'est alors qu'on les expose à la vapeur d'iode, et qu'on répète le procédé décrit plus haut. Par ce moyen on parvient à décalquer des dessins qui jusqu'ici n'auraient pu l'être autrement, lors même qu'ils seraient dans la pâte du papier. On peut aussi ne reproduire qu'une des deux images qui se trouvent sur le *recto* et le *verso* d'une même feuille de papier.

J'ai indiqué la nécessité que le papier

qui doit recevoir le dessin d'une gravure eût été collé avec de l'amidon, parce qu'en effet la matière colorée du dessin est l'iodure d'amidon; d'après cela, j'ai eu l'idée d'enduire d'empois la surface de plaques de porcelaine, de verre opale, d'albâtre et d'ivoire, et d'opérer ensuite comme j'opérais sur le papier : le résultat, comme je l'avais prévu, a été d'une supériorité incontestable, relativement aux dessins produits sur simple papier collé à l'amidon.

Lorsque le dessin résultant de cette opération est parfaitement sec, on y passe un vernis à tableau; et si on peut le mettre sous verre, il acquiert une telle fixité, que j'en ai conservé depuis plus de huit mois sans aucun changement notable.

Lorsque je veux reproduire une gravure, je me sers de préférence de verre opale, derrière lequel je colle une feuille de papier pour le rendre moins transparent : on obtient sur cette plaque une épreuve renversée; mais en opérant sur une feuille de verre ordinaire que l'on retourne ensuite, l'épreuve se trouve alors redressée, et il suffit de placer une feuille de papier derrière, pour faire ressortir le dessin. On peut aussi le conserver comme vitrail; mais, dans ce cas, il faut placer le dessin entre deux feuilles de verre, afin de le préserver de tout contact et en assurer la solidité.

Cette dernière application sera très-avantageuse pour la fantasmagorie.

On peut obtenir des dessins de plusieurs couleurs, telles que du bleu, du violet et du rouge, suivant que l'amidon est plus ou moins cuit; dans le premier cas il porte au rouge.

On obtient du bistre plus ou moins foncé en soumettant une épreuve à la vapeur d'ammoniaque, mais elle reprendrait sa couleur primitive, si on la vernissait après cette opération. Conséquemment on ne peut donc vernir une épreuve ainsi modifiée par l'ammoniaque.

Je parlerai maintenant des épreuves que l'on peut obtenir sur différents métaux. Ainsi, en exposant une gravure à la vapeur d'iode (pendant quelques minutes seulement, afin d'éviter que les blancs s'en imprègnent), l'appliquant ensuite (sans la mouiller) sur une plaque d'argent, la mettant sous presse, on a, au bout de cinq à six minutes, une reproduction des plus fidèles de la gravure; en exposant ensuite cette plaque à la vapeur du mercure, on obtient une image semblable à l'épreuve daguerrienne.

Sur le cuivre, on opère comme il vient d'être dit pour l'argent, et l'on soumet ensuite cette plaque à la vapeur de l'ammoniaque liquide, que l'on chauffe un peu afin que le dégagement soit plus fort; mais il faut avoir l'attention de n'exposer la plaque de cuivre que lorsque les premières vapeurs se sont échappées de la boîte; car, pour cette opération, il en faut une dans le genre de celle dont on se sert pour le mercure. On nettoie ensuite cette même plaque avec de l'eau pure et un peu de tripoli. Après cette opération, l'image apparaît en noir comme la précédente; et, de plus, la modification produite par le contact de l'ammoniaque s'étend à une telle profondeur dans la plaque, qu'elle ne peut disparaître qu'en usant sensiblement le métal même.

Ce dernier procédé pourra faciliter le travail de la gravure au burin.

On peut aussi reproduire sur du fer, du plomb, de l'étain et du laiton; mais je ne connais pas de moyen d'y fixer l'image.

Des nombreuses et nouvelles expériences que j'ai faites sur l'iode, je ne citerai ici que celles dont les résultats sont certains. Ainsi, j'ai huilé une gravure à l'encre grasse, et lorsqu'elle a été sèche, je l'ai exposée à la vapeur d'iode. Les épreuves ont été analogues aux précédentes, sauf que le dessin était moins apparent. J'ai ensuite crayonné des dessins sur une feuille de papier blanc (collé à l'amidon) avec du fusain, de l'encre aqueuse (sans gomme) et du plomb : eh bien! tous se sont reproduits et se reproduisent encore plus nettement lorsqu'ils ont été tracés sur papier préparé pour la peinture à l'huile. J'ai pris ensuite un tableau à l'huile (non verni) et je l'ai reproduit également, à l'exception de certaines couleurs composées de substances qui ne prennent pas l'iode. Il en est de même des gravures coloriées. On comprendra cela quand je dirai qu'une gravure soumise à la vapeur de mercure ou de soufre ne prend plus l'iode; il en est de même si on la trempe dans du nitrate de mercure étendu d'eau, dans du nitrate d'argent, dans des sulfates de cuivre, de zinc, etc.; l'oxide de cuivre, le minium, l'outremer, le cinabre, l'orpin, la céruse, la gélatine, l'albumine et la gomme produisent le même effet. Cependant des dessins faits avec ces matières peuvent se reproduire en leur faisant subir, avec quelques modifications, la préparation indiquée plus haut; aussi, puis-je dire

que je n'ai pas trouvé de dessins que je n'aie pu reproduire, à l'exception de ceux qui sont faits avec l'iodure d'amidon.

Je parlerai maintenant d'une seconde propriété que j'ai reconnue à l'iode, et qui est tout à fait indépendante de la première : c'est celle dont elle jouit de se porter sur les dessins en relief et sur tous les corps qui offrent des tranches, quelles qu'en soient la couleur et la composition.

Ainsi, tous les timbres secs sur papier blanc se reproduisent parfaitement.

Les tranches d'une bande de verre ou de marbre se reproduisent également ; les mêmes effets ont lieu avec d'autres fluides élastiques, gaz ou vapeurs, tels que la fumée de phosphore exposé à l'air et la vapeur de l'acide azotique. Mais l'iode n'en a pas moins la propriété dont j'ai parlé au commencement, puisque j'ai obtenu les résultats suivants. J'ai réuni un morceau de bois blanc et un morceau d'ébène ; après les avoir collés, je les ai rabotés ensemble, ce qui m'a donné une tablette blanche et noire parfaitement plane ; je l'ai ensuite soumise à la vapeur d'iode, puis appliquée sur une plaque de cuivre : la bande noire seule s'est reproduite. J'ai fait de pareils assemblages avec de la craie et une pierre noire, avec de la soie blanche et de la noire, et j'ai toujours obtenu les mêmes résultats.

Tous ces phénomènes se manifestent dans l'obscurité la plus grande que l'on puisse obtenir, aussi bien que dans le vide.

Je répéterai ici que, si on laisse trop longtemps les objets exposés à la vapeur d'iode, les blancs finissent par s'en imprégner, mais les noirs se distingueront toujours sur la plaque du métal d'une manière frappante.

J'ai fait également des expériences avec le chlore et le brome : le premier m'a donné les mêmes résultats que l'iode ; mais le dessin reproduit est si faible, qu'il faut souffler sur le métal pour l'apercevoir, ou bien soumettre la plaque de cuivre à la vapeur d'ammoniac, et la plaque d'argent à la vapeur du mercure, pour qu'il apparaisse visiblement.

Je n'ai rien obtenu avec le brome : toutes mes expériences ont été faites sur des plaques d'argent ou de cuivre.

Il est une expérience que je crois devoir citer dans l'intérêt de la théorie : c'est qu'ayant appliqué une couche d'empois sur du plaqué d'argent propre au daguerréotype et sur du cuivre, le

dessin d'une gravure que je comptais reproduire sur la couche d'empois s'est fixé sur le métal sans laisser de trace sensible sur la couche d'empois : il est donc clair que l'iode a passé au métal, à la faveur d'une affinité supérieure à celle qu'il a pour l'amidon.

(La suite au numéro prochain.)

Procédé pour déterminer la valeur comparative des substances astringentes pour le tannage.

Par M. R. WARINGTON.

Ayant été fréquemment appelé pour examiner la valeur des substances astringentes importées des pays étrangers pour les besoins de l'art du tanneur, telles que l'avelanède, le divi-divi, le sumac, le cutch, etc., je crois qu'il ne sera pas sans intérêt pour l'industrie d'exposer en peu de mots le mode de manipulation que j'ai adopté dans ces divers cas.

Comme la fabrication des cuirs était le but de ceux qui faisaient l'acquisition de ces matériaux, j'ai choisi la gélatine comme base de la détermination de leur valeur comparative, et après bon nombre d'essais avec différentes espèces de gélatine naturelle et fabriquée, telles que les diverses variétés de colle de poisson, la colle forte ordinaire, la gélatine comestible, etc., j'ai trouvé que c'était la colle de poisson la plus fine en longs cordons qui était la plus constante dans ses qualités et la moins sujette à éprouver des variations.

C'est donc avec la colle de poisson de cette qualité qu'a été préparée une liqueur d'épreuve d'une qualité telle que chaque division à la mesure dans un tube alcalimétrique ordinaire équivalait à un milligramme de tannin pur, de façon que le nombre de divisions employées indiquait la proportion de tannin utile ou de substance précipitable par la gélatine contenue dans un échantillon quelconque. Un poids donné de l'échantillon en expérience était alors infusé dans l'eau, ou, si cela était nécessaire, la matière extractive en était extraite par l'ébullition, puis la liqueur claire était précipitée par la liqueur d'épreuve jusqu'à ce qu'il ne se formât plus de nouveau dépôt.

Il est nécessaire, pendant le cours de l'opération, d'essayer de temps à autre une portion de la solution qu'on examine, afin de s'assurer de la marche

de l'essai ; cette opération , par la nature même du précipité , a présenté d'abord quelque difficulté , les papiers à filtre étant inadmissibles à cause de la grande quantité de solution qu'ils absorbent , ce qui introduit ainsi une source considérable d'erreur. Le plan que j'ai adopté est le suivant :

On prend un bout de tube en verre d'environ 30 centimètres de longueur et à peu près 12 millimètres de diamètre intérieur , et on introduit un petit fragment d'éponge humide qu'on insère librement à son extrémité inférieure : lorsqu'on veut extraire une portion de la liqueur soumise à l'épreuve pour un essai particulier , on immerge quelques secondes ce tube

dans la solution en partie précipitée ; la liqueur claire filtre alors par ascension à travers l'éponge dans ce tube , et on la décante à son autre extrémité dans un verre à expérience. Si en y ajoutant une goutte de la solution gélatineuse on produit ainsi un nouveau précipité , on reverse le tout dans la liqueur ou à la masse primitive , puis on continue l'opération et ainsi de suite jusqu'à ce qu'elle soit complète.

Ce mode d'opérer devient plus facile quand on exécute l'essai dans un verre profond. Après un petit nombre d'essais on trouve que les manipulations sont extrêmement faciles , et qu'on peut arriver ainsi à un très-haut degré de précision.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Perfectionnement dans le peignage de la laine.

Par M. SEYDOUX.

Ces perfectionnements dans le peignage de la laine consistent dans l'emploi d'une certaine disposition mécanique nouvelle qui dispense du chauffage des peignes et évite entièrement l'enchevêtrement réciproque des dents des peignes les unes dans les autres, ce qui produit ordinairement beaucoup de déchets.

Un autre avantage qui résulte de l'emploi de cette invention, c'est que la laine peignée par cette machine perfectionnée n'a plus besoin d'être épincetée avant d'être soumise à l'opération de la filature.

La laine, avant d'être livrée à l'action de la nouvelle machine, est d'abord éjarrée et lavée de la même manière que dans le peignage à la main; et quand elle est ainsi préparée et encore à l'état humide, elle est soumise à une machine à peu près semblable, dans sa texture, à une machine à carder.

Cette machine, représentée en élévation et en coupe dans la fig. 9, pl. 99, est destinée à disposer les brins ou fibres de la laine suivant leur longueur, ainsi qu'à former une nappe propre à être saisie par les dents des peignes (dont on donnera plus loin la description) par portions distinctes et sans rompre les brins.

La laine est étendue et disposée, autant que possible, dans la direction de sa longueur, sur la toile sans fin A, qui la transporte à une paire de rouleaux cannelés en bois B, d'où elle passe entre deux rouleaux semblables C, d'un diamètre un peu plus grand, afin d'obtenir un léger degré de tirage. En quittant cette seconde paire de rouleaux, la laine est enlevée, par petites portions à la fois, par un tambour ou cylindre D armé de rubans de cardes de gros numéro, tambour dont les dimensions peuvent varier suivant les circonstances. A mesure que cette laine est enlevée par le tambour, elle est poussée dans les dents des cardes par une brosse circulaire rotative E, et cette alimentation du tambour en laine se continue jusqu'à ce que les dents des cardes en soient complètement chargées. Les parties de laine qui ne sont pas introduites dans les

dents des cardes sont enlevées par les nettoyeurs F, qui sont munis d'un système de peignes fins à dents de 12 à 13 millimètres de longueur, disposées en sens contraire à la direction des dents des cardes du tambour.

Lorsque le tambour est chargé avec une suffisante quantité de laine (et cette quantité doit être régulièrement déterminée par le poids), on arrête la machine, et la nappe de laine ainsi produite est coupée en travers dans une portion de la périphérie du tambour où il y a un espace dépourvu, à cet effet, de dents sur une étendue de 8 millimètres environ. L'extrémité inférieure de la nappe est alors introduite entre une paire de cylindres cannelés en fer G, d'environ 5 centimètres de diamètre, qui, étant mis en mouvement au moyen d'une manivelle dont l'un d'eux est pourvu, dépouillent complètement le tambour de la laine qui le charge.

Cette laine est alors soumise à une seconde machine en tout semblable à celle décrite ci-dessus, en ayant soin seulement que l'extrémité de la nappe qui est sortie la dernière du tambour soit engagée la première entre les rouleaux B. Après avoir été enlevée sur cette seconde machine, la laine est épincetée à la manière ordinaire et soumise deux autres fois encore à l'opération du cardage, avec cette différence toutefois que les cardes sont plus fines suivant la finesse de la laine, et en ayant soin que la laine ne soit ni trop sèche ni trop humide.

Les nettoyeurs doivent être débarrassés de la laine chaque fois qu'on lève une nappe.

Ainsi préparée, la laine est prête à être livrée au peignage, opération qu'on exécute au moyen de la machine représentée dans les fig. 10 et 11.

Fig. 10. Elévation de côté de ladite machine.

Fig. 11. Elévation de face de la même.

A. A est le bâti principal qui porte les différentes pièces dont se compose la machine; B un arbre horizontal tournant sur des appuis fixés sur ce bâti. Sur cet arbre sont calées deux roues C, C destinées à porter une série de peignes D qu'on y charge de laine et qu'on transporte ensuite dans une autre machine. A l'une des extrémités de cet arbre B sont placées la poulie motrice et la poulie folle E; l'autre extrémité

est pourvue d'un petit pignon F qui engrène dans les roues G et H montées sur des paliers et dans une chaise établis sur le bâti. Ces roues G et H mènent respectivement les roues I et K placées à droite et à gauche de la machine. La roue I est fixée sur l'axe du cylindre cannelé L, qui est celui supérieur d'une paire destinée à conduire la laine de la table M aux peignes D, et la roue K est calée sur l'axe du cylindre cannelé N, qui est celui inférieur d'une autre paire destinée à conduire la laine aux peignes de l'autre côté de la machine.

Les cylindres L et N sont en fer et ont 36 millimètres de diamètre. Les autres cylindres L* et N*, qui agissent comme cylindres de pression, sont en bois, recouverts de cuir, et de 70 millimètres de diamètre. Cette différence dans les diamètres des deux rouleaux est nécessaire afin que les peignes, frappant la laine trop près du point de contact des rouleaux, ne puissent la briser; et comme, sur un des côtés de la machine, les peignes sont chargés pendant qu'ils montent, et de l'autre côté pendant qu'ils descendent, le cylindre qui est en bois doit être placé, dans un cas, au-dessus du cylindre cannelé, et dans l'autre au-dessous.

La vitesse relative des cylindres et des peignes varie suivant la qualité de la laine. Si cette laine est courte et dure à peigner, on les fait marcher avec lenteur.

La distance entre les cylindres et les peignes varie suivant la longueur du brin.

O, O est une série de pinces d'une forme particulière, boulonnées sur la périphérie des roues C, C, et destinées à recevoir les peignes D dont le nombre peut varier suivant le diamètre de ces roues.

La construction de la pince O sera mieux comprise en jetant les yeux sur la fig. 12, qui la représente en coupe sur une plus grande échelle.

a, a est une barre à coulisse d'une longueur suffisante pour atteindre, transversalement à la machine, d'une roue C à l'autre. Un des côtés de cette barre est pourvu de mortaises verticales b, destinées respectivement à loger une portion circulaire c faisant saillie d'un support d. A l'extrémité inférieure de ces supports, qui sont un peu plus longs que l'épaisseur de la barre à coulisse a, on a pratiqué une échancrure e qui livre passage au boulon à vis f, destiné à assujettir le support d sur la barre a, en même temps qu'il permet d'ajuster ce support à la hauteur conve-

nable. Au travers de la partie supérieure du support d, au centre de la portion en saillie c, passe un boulon g fileté par un bout et vissé dans la barre h, qui a même longueur que celle a, et dont la hauteur est telle qu'elle s'adapte dans une retraite creusée sur le dos du peigne.

On conçoit dès lors que la barre h ayant la liberté de marcher en avant, il en résulte que si on la serre dans la retraite sur le dos du peigne, elle assujettira celui-ci solidement dans la coulisse de la barre a; or ce serrage s'effectue au moyen d'une vis P (fig. 10 et 11) qui traverse une des parois de la barre a, vers le milieu à peu près de sa longueur. Lorsqu'on veut dégager le peigne, il est simplement nécessaire de tourner la vis en sens contraire et de tirer le peigne latéralement hors de la machine.

Si le peigne n'est pas à une hauteur convenable pour le travail de la machine, on peut le régler en élevant ou abaissant le support d, mouvements qu'on exécute aisément au moyen de la mortaise b et de l'échancrure e dont il a été question précédemment. La barre h, indépendamment de ce qu'elle règle la hauteur des peignes, s'oppose en outre à ce qu'ils soient poussés hors de la coulisse pendant l'opération du peignage.

Quant à la construction des peignes, chose d'une très-grande importance pour le travail de la machine. Voici quelques détails qui la feront mieux connaître.

Les dents de ces peignes (qu'il est préférable de faire en acier trempé) qu'on dispose sur deux ou un plus grand nombre de rangs, doivent avoir une longueur telle quand les peignes sont placés dans la machine, que les pointes de leurs dents décrivent toutes une circonférence de même diamètre; à cet effet, et contrairement à la méthode usuelle, les dents les plus courtes forment le rang extérieur et les plus longues le rang intérieur. Le premier rang ou celui intérieur doit avoir environ 85 millim. de longueur, le second 65 à 66 et ainsi de suite en proportion. Un des bords du dos du peigne est pourvu de dents sur toute sa longueur dans un but qui sera expliqué par la suite quand il sera question de la machine pour compléter le peignage. Les dos des peignes ont environ 0^m,60 de longueur et sont en cuivre de préférence à toute autre matière.

Au lieu des peignes de construction particulière dont il vient d'être ques-

tion ci-dessus, on peut employer aussi des peignes à deux rangs de dents dont les pointes coïncident et ne forment qu'un seul rang. Pour former cette espèce de peigne, le rang inférieur (qui dans ce cas consiste en dents courtes) est placé à angle droit sur le dos, et celles du rang supérieur sont inclinées, de manière que les pointes de toutes les dents soient sur une même ligne et entrent simultanément dans la laine, à mesure qu'elle est fournie à la machine par les cylindres. Enfin on peut employer des peignes de construction ordinaire, mais avec moins d'avantage.

Les pinces O, O ayant été garnies des peignes, et une certaine quantité de laine fournie aux cylindres d'alimentation, on communique un mouvement de rotation aux roues C, C, et alors les pointes des dents cueillent la laine à mesure qu'elle est amenée à la machine par les deux paires de cylindres d'alimentation dont il y a une paire à chacune des extrémités du bâti.

Sur l'arbre du cylindre cannelé N (fig. 11), on a fixé une vis sans fin *i* agissant sur une roue qu'on ne voit pas dans les figures et qui est montée sur un petit arbre roulant sur des paliers fixés sur le bâti. Le mouvement de rotation de cette roue rend libre à certains intervalles de temps donnés un marteau à ressort qui frappe alors sur une clochette établie sur ce bâti. Si la mise en liberté du marteau est réglée pour que la clochette résonne quand les cylindres ont accompli un nombre tel de révolutions que toute la laine ait passé dans la machine, alors l'ouvrier est averti que les peignes sont entièrement chargés et prêts à être enlevés pour être placés dans la machine qu'on décrira ci-après.

Dans ce moment il faut rejeter la courroie motrice sur la poulie folle, et afin de s'opposer à ce que les peignes fassent encore un tour, on a disposé un frein qui presse sur une troisième poulie montée sur l'arbre principal et à laquelle l'ouvrier commande en appuyant son pied sur la marche n^4 . Ce frein consiste en deux leviers horizontaux n^1, n^2 articulés l'un à l'autre et basculant sur des centres fixés dans le bâti. A l'une des extrémités du levier n^2 est articulée une tige verticale n^3 qui glisse dans un guide. n^4 est une pièce courbe ou frein qui passe sur le sommet d'une poulie fixée sur l'arbre moteur; cette pièce est attachée d'un bout au sommet de la tige verticale n^3 et de l'autre articulée sur un boulon inséré dans le bâti. n^5 est un ressort à boudin

qui maintient la pièce courbe n^4 à distance de la poulie quand la machine est en action.

Les peignes étant maintenant chargés, on desserre les mâchoires des pinces O en tournant la vis P et on les enlève. La laine de ces peignes est unie et égalisée en y passant un peigne à main et prête à être portée à la machine qu'on va décrire.

La fig. 13 représente une coupe en élévation de la machine à l'action de laquelle la laine va être soumise avant que le peignage complet soit terminé et qu'elle soit propre à la filature.

La fig. 14 est un plan de cette même machine.

La fig. 15 une coupe prise suivant la ligne 1 et 2 de la fig. 14.

A, A bâti principal qui, au moyen de tasseaux, de paliers et de montants porte les différentes pièces dont se compose la machine; B, B montants placés vers le milieu du bâti pour porter les divers systèmes de cylindres par lesquels la laine doit passer lorsqu'elle est enlevée au peigne; C arbre moteur principal soutenu d'un côté de la machine par un palier *a* attaché à l'un des montants B qu'on peut ajuster à volonté et de l'autre côté de la machine reposant dans un autre palier à mortaise *b* attaché à l'autre montant B. Sur cet arbre est calé un petit pignon D, qui engrène dans une roue E, montée sur un bout d'arbre dans un palier mobile *c* établi sur le bâti principal. Sur le même arbre est aussi calé un autre pignon F qui commande la roue G, montée sur l'arbre H. Cet arbre H repose sur ses coussinets dans des paliers *d, d'*, qu'on peut ajuster à volonté (un de chaque côté de la machine), et est destiné à mettre en action un pignon I qui fait marcher une crémaillère taillée sur un des bords du dos des peignes K. Par suite du mouvement de rotation de ce pignon I, les peignes (dans l'état où ils sortent de la précédente machine) sont successivement portés en avant et poussés à l'autre extrémité de la machine.

L est un guide longitudinal attaché au bâti A et destiné à conduire les peignes à travers la machine. M un peigne dont le dos est pourvu de pivots qui roulent dans des tasseaux attachés sur les faces intérieures des montants B; ce peigne est placé au-dessus des dents de peignes K et disposé de façon que les dents des peignes K et M sont à angle droit les unes avec les autres. Les fonctions du peigne M consistent à s'opposer à ce que les boutons ou

toutes autres matières étrangères qui restent encore dans la laine ne soient entraînés avec celle-ci par les dents des peignes *K*, à mesure qu'ils passent à travers la machine, et pour que cette opération s'exécute correctement, il est nécessaire que le plongement du peigne *M* soit parfaitement réglé. On a représenté dans les fig. 14 et 15 le moyen d'y parvenir.

e est une tige faisant saillie sur le dos du peigne *M* et portant à son extrémité extérieure une oreille pour recevoir le bout de la goupille *f*, qui est pourvue, vers le milieu environ de sa longueur, d'un épaulement, et dont l'autre bout est fileté pour recevoir un écrou. L'extrémité filetée de cette goupille *f* passe à travers une mortaise verticale découpée dans le palier *d'*; et en serrant, au moyen du pas de vis, l'épaulement contre le palier, le peigne se trouve assujéti sous un angle déterminé, les pivots qu'il porte sur le dos lui permettant de s'élever ou de s'abaisser au degré voulu.

Sur l'arbre moteur principal *C* existe un cylindre cannelé *N* qui, en tournant, imprime le mouvement à un cylindre semblable *O* qui tourne dans des appuis portés sur les paliers *b*. Ce dernier cylindre est maintenu en contact immédiat avec celui *N* au moyen des tiges *g, g* que portent les bras *P, P* bouionnés sur chacun des montants *B*. L'une des extrémités de ces tiges est recourbée en crochet pour embrasser les bouts de l'axe du cylindre *O*, et l'autre extrémité entre respectivement dans des douilles qui font partie des bras *P, h, h* sont des embases établies sur les tiges *g*, destinées à recevoir la pression d'une traverse *k* pourvue d'une tige *l* filetée par un bout pour un écrou. Cette tige *l* passe à travers un ressort dont les extrémités buttent sur celles extérieures des bras *P*. Par conséquent, lorsque le cylindre *O* doit être rapproché du rouleau *N*, on y parvient très-aisément en tournant l'écrou et augmentant ainsi la tension du ressort.

m est un cylindre tournant dans des coussinets réservés à l'une des extrémités des tringles obliques *n*, qui sont elles-mêmes soutenues par les supports *o, o* attachés aux bras *P, P*. Sur le cylindre *m* et le cylindre cannelé *N* passe une toile sans fin en cuir, à laquelle on donne la tension convenable en ajustant ou relevant le cylindre *m* autant qu'il est nécessaire, effet qu'on produit à l'aide des écrous à oreilles placés sur les extrémités filetées des tringles *n*; *p* est une petite poulie sur l'arbre moteur principal, qui communique par

une courroie ou une chaîne le mouvement à une autre poulie *q* montée sur l'arbre *r*, ayant ses appuis dans les montants *B, B*. Cet arbre *r* constitue l'axe de révolution d'un rouleau *s* qui supporte un autre rouleau *t* tournant dans des mortaises percées au sommet des montants *B*. *Q* est une gouttière ou auge inclinée, située derrière les rouleaux *s* et *t*, et placée dans une position telle que son extrémité supérieure soit près des rouleaux, et que son extrémité inférieure dépasse un des bouts du bâti.

Voici quel est le mode d'action de cette machine.

Un mouvement de rotation ayant été imprimé à la poulie fixe de l'arbre moteur *C*, le pignon *D* fait tourner la roue dentée *E* et communique par l'entremise du pignon *F*, sur le même arbre, le mouvement à la roue *G* montée sur l'arbre *H*, lequel porte aussi le pignon *I*. Dans cet état on place un peigne qui a été chargé de laine dans la seconde machine décrite ci-dessus, dans le guide *L*, et on le pousse en avant jusqu'à ce que la crémaillère qu'il porte sur le dos engrène avec le pignon *I*. Quand cela a lieu, on fait marcher ce peigne en avant sous le peigne fixe *M*; puis de là on le pousse à l'autre extrémité de la machine. C'est de cette manière que tous les peignes chargés de laine sont passés successivement à travers la machine par la rotation du pignon *I*, et que, pendant leur passage sous le peigne *M*, ils sont dépouillés de la laine dont leurs dents étaient chargées, par le moyen des cylindres cannelés *N* et *O*. Les fonctions du peigne *M* sont d'extraire les boutons, les bouchons et autres matières étrangères de la laine et de s'opposer à ce qu'elles passent entre les dents de ce peigne, jusqu'aux cylindres *N* et *O*, avec la laine.

Au commencement de l'opération, la laine est conduite à la main à travers un œil ou anneau placé au-dessus des cylindres et porté par un bras fixé sur le montant *B*; de là elle est amenée entre les rouleaux *s* et *t*, qui la transportent hors de la machine, le long de l'auge inclinée *Q*, dans un état propre à être filée.

Il est utile de faire remarquer ici que la laine est guidée et relevée sur les rouleaux *s* et *t* à la main, seulement lorsque la machine est mise d'abord en mouvement; ensuite elle passe d'elle-même par la rotation continue des cylindres.

Cette invention consiste en certaines dispositions mécaniques propres à produire avec une très-grande facilité et une perfection inconnue jusqu'ici toutes les moulures architectoniques ou autres. Son caractère principal repose en partie sur l'ensemble de ces dispositions et l'application de pièces bien connues pour atteindre le but désiré, et en partie sur des moyens nouveaux pour monter et manœuvrer les outils tournants, et enfin sur des procédés également nouveaux pour maintenir l'ouvrage, ainsi qu'on va l'expliquer à l'aide de figures.

Fig. 16; pl. 99. Elevation de la machine vue par devant, ou plutôt section présentant une vue de face des outils.

Fig. 17. Elevation latérale où quelques pièces ont été enlevées et où d'autres sont vues en coupe, afin de faire voir plus distinctement les pièces travaillantes.

Fig. 18. Section du banc et des montants, où l'on aperçoit la face postérieure des outils; c'est une vue de la machine sur une face opposée à celle de la fig. 16.

Dans ces trois figures toutes les parties qui ont un caractère de nouveauté, soit comme application, soit comme destination, sont présentées dans leurs détails; et quoiqu'on n'ait pas donné la machine dans toute sa longueur, les portions omises sont suffisamment indiquées pour que tout mécanicien puisse les compléter sans difficulté.

a, a, a, banc en fonte avec guides en V, et construit sous tous les rapports comme celui des meilleures machines à raboter; *b, b*, chariot ou table mobile qui fonctionne sur le ban fixe au moyen d'une vis *c, c* que fait tourner une force appliquée à l'engrenage d'angle à renversement de mouvement ordinaire placé en avant de la machine, de manière à imprimer un mouvement alternatif au chariot; *d, d*, montants qui soutiennent le pont *e, e*, ainsi que les barres ou axes aux outils ou les mandrins qui leur sont attachés; chacun de ces montants renferme une vis de même pas qui fonctionne dans des écrous fixés sur le pont, de manière qu'en faisant tourner l'arbre horizontal *f, f*, les deux vis tournent du même angle, et que le pont monte ou descend suivant le besoin, toujours maintenu parallèlement au banc à toutes les élévations. Dans le cas où l'engrenage d'angle *9, 9* serait fait comme dans le dessin, il serait nécessaire de fileter une de ces vis à droite et l'autre à gauche.

g, g est un axe horizontal tournant

rapidement sur les appuis *h, h* et portant un certain nombre de couteaux ou ciseaux *10, 10* ayant leurs tranchants profilés de manière à produire la moulure exigée ou bien les portions de cette moulure qu'on peut produire par des outils mis en état de révolution sur un axe horizontal.

Le mouvement est communiqué à l'axe par la courroie *1, 2, 3, 4, 5, 6*, au moyen d'une roue motrice placée au-dessus de la machine et qu'on ne voit pas dans la figure; la marche de cette courroie est indiquée par les flèches, qui font voir qu'après avoir abandonné la roue motrice, elle descend par *1* sur une poulie de tension (qui peut être arrêtée en un point quelconque de la mortaise *i, i* pour obtenir la tension requise), remonte par *2* pour embrasser la demi-circonférence supérieure d'une des gorges de la poulie aux outils, redescend par *3* sur l'autre gorge de la poulie de tension, puis remonte à la poulie supérieure par *4*, redescend sur la poulie aux outils par *5*, puis derrière la poulie motrice, d'où revenant à son point de départ en *1*, elle forme une courroie sans fin.

Les avantages de cette circulation sont nombreux et importants, et elle peut être dirigée de telle façon que la courroie ne frotte sur elle-même dans aucun de ses croisements ou sur les roues ou poulies, que sa tension puisse être réglée avec une grande précision et ne soit pas altérée par l'élévation ou l'abaissement du chariot, et de plus que la circonférence entière de la poulie aux outils se trouve embrassée par cette courroie.

k, k et *l, l* sont des coulisseaux, l'un horizontal et l'autre vertical, fixés sur la face antérieure du pont, et qui par conséquent s'élèvent ou s'abaissent avec l'axe ou barre horizontale aux outils *g*, lorsqu'on tourne les vis des montants; mais les coulisseaux *k, k* et *l, l* ont aussi un mouvement indépendant, au moyen de leurs vis *m* et *n* qui donnent la faculté d'ajuster relativement les outils ou ciseaux sur l'axe horizontal *g* et ceux sur le chariot dont il va être question. Sur la plaque mobile du coulisseau vertical *l, l* et faisant corps avec elle, est une barre à mortaise en T qu'on voit en *o, o* dans les fig. 17 et 18, et c'est sur cette barre que sont serrés à vis les têtes ou manches des ciseaux à mandrins, ainsi qu'on le voit en *p, p*.

La construction de ces têtes de ciseaux sera peut-être mieux comprise à l'inspection de ces fig. 17 et 18, où l'une d'elles est représentée partie en coupe

et partie en élévation. p, p est le mandrin qui se termine au-dessous de la tête en un carré percé d'une mortaise pour recevoir une clavette destinée à fixer le ciseau ou les ciseaux au mandrin, comme on le voit plus distinctement fig. 17; q, q est la tête en fonte percée de part en part pour pouvoir y faire jouer le mandrin en acier. r est un cône ou poulie d'angle calée au sommet du mandrin, commandée par une autre grande poulie d'angle s, s tournant sur une broche fixée dans la tête en fonte. Sur le dos de la grande poulie d'angle est établie une poulie à deux gorges qui reçoivent une courroie venant de la roue motrice supérieure, laquelle fait marcher autant de mandrins qu'on peut en employer à la fois, et cela quel que soit l'angle qu'ils fassent avec le banc horizontal.

Les poulies d'angle décrites ici ne sont pas naturellement dentées, mais ce sont des cônes de métal poli recouverts, sur une épaisseur de 6 à 7 millimètres, de caoutchouc ou de gutta-percha sulfuré ou de toute autre matière élastique, cette même matière étant aussi appliquée en t, t sur la broche, de manière à fonctionner comme ressort pour maintenir les surfaces coniques en contact parfait et élastique.

v, v sont des douilles venues de fonte sur le banc de la machine et alésées pour recevoir les tiges en fer forgé w, w , dont les extrémités inférieures sont filetées. Les roues à main x, x sont percées et taraudées pour se mouvoir sur ces tiges, et disposées, relativement aux douilles, pour qu'en tournant la roue on élève ou on abaisse la tige dans sa douille. Ces tiges et ces douilles sont par couple, et opposées exactement les unes aux autres.

De chaque côté de la machine l'extrémité supérieure des tiges w, w s'ouvre pour former une fourchette à travers laquelle on introduit une clavette ou clef, dont l'une des faces est arrondie, et qui est destinée à porter dans une échancrure pratiquée dans les arbres de calage y, y , en formant ainsi un moyen facile de caler et décaler ces arbres. Ceux-ci sont des barreaux de fer ronds, ainsi qu'on le voit dans la fig. 19, recouverts d'une série de rondelles en caoutchouc épais, maintenues en place par de gros écrous z, z . Ces rondelles en caoutchouc varient naturellement de diamètre, suivant le profil de l'objet qu'on travaille, de façon que la section longitudinale du rouleau élastique qu'elles forment s'adapte à peu près à la moulure, que ce rouleau est destiné

à maintenir avant qu'on ait employé pour cela les écrous de serrage latéraux, et quand ceux-ci seront mis en action avec la force nécessaire pour que chaque membre de la moulure soit rempli et maintenu en contact parfait avec le banc en fonte ou le chariot de la machine, condition de la plus haute importance pour la production d'un bon travail par les ciseaux tournants.

Pour mieux assurer cette condition dans toutes les circonstances, on a pratiqué à la fonte dans le chariot des coulisses latérales, dans lesquelles on introduit des buttoirs et des taquets, tant sur les côtés qu'aux extrémités de l'ouvrage en travail, ainsi qu'on le voit en 8 dans la fig. 17, et qui servent non-seulement à maintenir cet ouvrage en place, mais s'opposent à ce qu'il fouette latéralement pendant qu'il subit l'opération du découpage. C'est là le principal usage de ces pièces latérales, attendu qu'on compte presque entièrement sur les rouleaux élastiques pour empêcher les soubresauts ou maintenir verticalement l'ouvrage.

De l'absorption de l'eau par les bois.

Par M. Jul. WEISBACH.

Les constructeurs et les mécaniciens se trouvent souvent dans le cas d'être obligés de déterminer quel sera le poids d'une pièce de bois après qu'elle aura été en contact pendant un temps plus ou moins prolongé avec l'eau et qu'elle sera peut être complètement saturée de ce liquide. C'est ainsi que cette détermination du poids de la totalité ou de certaines parties des roues hydrauliques en bois a une importance réelle, parce que dans ce cas il se produit aux tourillons un frottement qui diminue d'une manière notable l'effet utile de ces machines. Le poids du bois ainsi saturé d'eau est tellement différent de celui du bois sec, qu'il est indispensable dans les calculs d'avoir égard aux observations qui auraient pu être faites sur ce sujet; toutefois, comme ces observations n'ont point encore été entreprises sur une échelle suffisamment étendue, l'auteur s'est déterminé à en faire de nouvelles.

Les pièces de bois qui ont servi à ces expériences étaient des parallélépipèdes découpés dans le sens du fil du bois de 0^m,30 de longueur sur des largeurs et des épaisseurs variables. Tous les bois qui étaient dans un état très-avancé de dessiccation n'ont été

mesurés et pesés qu'après un séjour de plusieurs semaines dans une étuve ; en cet état ils ont été renfermés dans une caisse percée de trous et plongés avec celle-ci dans l'eau courante et qui ne gèle jamais du canal de Freiburg. Après que ces bois eurent séjourné un mois et demi dans l'eau sans interruption, on les en a retirés et on les a mesurés et pesés de nouveau. Mais là ne s'est pas bornée l'observation, et l'on a renouvelé à plusieurs reprises l'immersion toujours en augmentant sa durée. Après s'être convaincu que par un séjour plus prolongé dans l'eau il n'y avait plus dans ces bois de nouvel accroissement de volume ou de poids, on les a exposés pendant neuf mois sur un pré, et enfin on les a desséchés dans une étuve chauffée; puis définitivement et pour la dernière fois mesurés et pesés.

Les résultats les plus généraux de ces mesures et de ces pesées sont les suivants :

1° L'accroissement à peu près total du volume des bois a lieu dans les

deux premiers mois; passé cette époque le volume n'éprouve pas de changement sensible.

2° L'absorption de l'eau et l'accroissement de poids qui en est la conséquence durent pendant bien plus longtemps, et ce n'est qu'après six mois au moins que cette augmentation de poids cesse sensiblement.

3° Le maximum de l'accroissement du volume ou gonflement du bois et celui de l'absorption de l'eau se maintiennent presque sans aucun changement pendant bien des années, et probablement aussi longtemps qu'un changement intérieur, par exemple la pourriture du bois, etc., ne se manifeste pas.

4° Après un séjour de plusieurs années dans l'eau, le bois imprégné et saturé reprend, par une dessiccation ultérieure, presque son premier volume et son poids primitif.

Les résultats spéciaux des observations sont consignés dans le grand tableau ci-joint.

N°	Espèce de bois	Longueur	Largeur	Épaisseur	Poids		Observations
					Avant immersion	Après immersion	
1	Chêne	100	10	10	1000	1100	
2	Chêne	100	10	10	1000	1100	
3	Chêne	100	10	10	1000	1100	
4	Chêne	100	10	10	1000	1100	
5	Chêne	100	10	10	1000	1100	
6	Chêne	100	10	10	1000	1100	
7	Chêne	100	10	10	1000	1100	
8	Chêne	100	10	10	1000	1100	
9	Chêne	100	10	10	1000	1100	
10	Chêne	100	10	10	1000	1100	
11	Chêne	100	10	10	1000	1100	
12	Chêne	100	10	10	1000	1100	
13	Chêne	100	10	10	1000	1100	
14	Chêne	100	10	10	1000	1100	
15	Chêne	100	10	10	1000	1100	
16	Chêne	100	10	10	1000	1100	
17	Chêne	100	10	10	1000	1100	
18	Chêne	100	10	10	1000	1100	
19	Chêne	100	10	10	1000	1100	
20	Chêne	100	10	10	1000	1100	
21	Chêne	100	10	10	1000	1100	
22	Chêne	100	10	10	1000	1100	
23	Chêne	100	10	10	1000	1100	
24	Chêne	100	10	10	1000	1100	
25	Chêne	100	10	10	1000	1100	
26	Chêne	100	10	10	1000	1100	
27	Chêne	100	10	10	1000	1100	
28	Chêne	100	10	10	1000	1100	
29	Chêne	100	10	10	1000	1100	
30	Chêne	100	10	10	1000	1100	
31	Chêne	100	10	10	1000	1100	
32	Chêne	100	10	10	1000	1100	
33	Chêne	100	10	10	1000	1100	
34	Chêne	100	10	10	1000	1100	
35	Chêne	100	10	10	1000	1100	
36	Chêne	100	10	10	1000	1100	
37	Chêne	100	10	10	1000	1100	
38	Chêne	100	10	10	1000	1100	
39	Chêne	100	10	10	1000	1100	
40	Chêne	100	10	10	1000	1100	
41	Chêne	100	10	10	1000	1100	
42	Chêne	100	10	10	1000	1100	
43	Chêne	100	10	10	1000	1100	
44	Chêne	100	10	10	1000	1100	
45	Chêne	100	10	10	1000	1100	
46	Chêne	100	10	10	1000	1100	
47	Chêne	100	10	10	1000	1100	
48	Chêne	100	10	10	1000	1100	
49	Chêne	100	10	10	1000	1100	
50	Chêne	100	10	10	1000	1100	
51	Chêne	100	10	10	1000	1100	
52	Chêne	100	10	10	1000	1100	
53	Chêne	100	10	10	1000	1100	
54	Chêne	100	10	10	1000	1100	
55	Chêne	100	10	10	1000	1100	
56	Chêne	100	10	10	1000	1100	
57	Chêne	100	10	10	1000	1100	
58	Chêne	100	10	10	1000	1100	
59	Chêne	100	10	10	1000	1100	
60	Chêne	100	10	10	1000	1100	
61	Chêne	100	10	10	1000	1100	
62	Chêne	100	10	10	1000	1100	
63	Chêne	100	10	10	1000	1100	
64	Chêne	100	10	10	1000	1100	
65	Chêne	100	10	10	1000	1100	
66	Chêne	100	10	10	1000	1100	
67	Chêne	100	10	10	1000	1100	
68	Chêne	100	10	10	1000	1100	
69	Chêne	100	10	10	1000	1100	
70	Chêne	100	10	10	1000	1100	
71	Chêne	100	10	10	1000	1100	
72	Chêne	100	10	10	1000	1100	
73	Chêne	100	10	10	1000	1100	
74	Chêne	100	10	10	1000	1100	
75	Chêne	100	10	10	1000	1100	
76	Chêne	100	10	10	1000	1100	
77	Chêne	100	10	10	1000	1100	
78	Chêne	100	10	10	1000	1100	
79	Chêne	100	10	10	1000	1100	
80	Chêne	100	10	10	1000	1100	
81	Chêne	100	10	10	1000	1100	
82	Chêne	100	10	10	1000	1100	
83	Chêne	100	10	10	1000	1100	
84	Chêne	100	10	10	1000	1100	
85	Chêne	100	10	10	1000	1100	
86	Chêne	100	10	10	1000	1100	
87	Chêne	100	10	10	1000	1100	
88	Chêne	100	10	10	1000	1100	
89	Chêne	100	10	10	1000	1100	
90	Chêne	100	10	10	1000	1100	
91	Chêne	100	10	10	1000	1100	
92	Chêne	100	10	10	1000	1100	
93	Chêne	100	10	10	1000	1100	
94	Chêne	100	10	10	1000	1100	
95	Chêne	100	10	10	1000	1100	
96	Chêne	100	10	10	1000	1100	
97	Chêne	100	10	10	1000	1100	
98	Chêne	100	10	10	1000	1100	
99	Chêne	100	10	10	1000	1100	
100	Chêne	100	10	10	1000	1100	

NATURE DES BOIS.	A l'état sec.			Après un mois et demi d'immersion.			Après 6 mois d'immersion.			Après 13 1/2, 24 et 37 1/2 mois d'immersion.			Accroissement, après un séj. de 1 à 3 ans dans l'eau.		
	Volume en centim. cubes.	Poids en grammes.	Poids spécifique.	Volume en centim. cubes.	Poids en grammes.	Poids spécifique.	Volume en centim. cubes.	Poids en grammes.	Poids spécifique.	Volume en centim. cubes.	Poids en grammes.	Poids spécifique.	Volume en centim. cubes.	da poids en grammes.	da poids spécifique.
Érable champêtre 1. . .	255	175	0.686	279	292	1.047	279	325	1.166	270	327	1.172	9.4	87	71
Érable champêtre. 2. . .	632	413	0.653	673	714	1.061	673	772	1.147	677	772	1.140	7.1	87	75
Pommier.	306	267	0.674	434	425	0.979	437	476	1.089	439	496	1.130	10.9	86	68
Tremble 1.	613	356	0.581	643	531	0.826	644	592	0.919	645	633	0.981	5.2	78	69
Tremble 2.	611	404	0.661	660	622	0.942	660	731	1.107	660	728	1.103	8.0	80	67
Bouleau 1.	528	312	0.591	563	552	0.977	563	611	1.085	565	610	1.090	7.0	97	85
Bouleau 2.	623	388	0.623	673	612	0.910	671	717	1.068	678	740	1.101	8.8	91	75
Poirier.	301	195	0.648	324	314	0.970	325	368	1.132	327	373	1.141	8.6	91	70
Hêtre des forêts 1. . . .	656	416	0.634	715	650	0.909	716	794	1.109	718	829	1.155	9.5	99	82
Hêtre 2.	610	465	0.762	676	663	0.981	676	770	1.153	676	797	1.179	10.8	71	55
Hêtre 3.	647	428	0.661	710	655	0.952	715	836	1.169	718	830	1.164	11.0	95	76
Hêtre 4.	1162	828	0.730	1282	1270	0.990	1287	1488	1.156	1293	1514	1.117	11.3	79	53
Hêtre 5.	2901	2060	0.710	3173	3370	1.062	3241	3526	1.088	3246	3446	1.062	11.8	67	50
Hêtre 6.	3274	2310	0.706	3594	3502	0.975	3610	3803	1.053	3632	3760	1.035	10.9	63	41
Charme.	551	436	0.784	617	677	1.097	617	693	1.123	622	699	1.124	12.9	60	44
Chêne 2.	380	239	0.630	408	357	0.879	400	429	1.035	410	458	1.117	7.9	91	78
Chêne 3.	315	215	0.682	335	312	0.931	335	371	1.108	338	390	1.171	7.3	84	72
Chêne 4.	624	403	0.616	654	579	0.885	657	709	1.079	658	768	1.167	5.5	91	81
Chêne 5.	2655	1843	0.694	2755	2246	0.816	2800	2629	0.939	2815	2956	1.050	6.0	60	51
Aulne 1.	426	180	0.423	453	349	0.770	453	463	1.022	455	473	1.040	6.8	103	146
Aulne 2.	603	303	0.503	634	560	0.883	635	699	1.101	638	715	1.121	5.8	136	123
Frêne.	630	433	0.700	664	606	0.911	664	697	1.050	666	736	1.105	7.5	70	58
Pin picea 1.	1230	541	0.440	1295	781	0.603	1295	959	0.741	1300	1050	0.808	5.7	94	84
Pin picea 2.	1250	470	0.376	1311	720	0.549	1301	927	0.707	1314	1082	0.823	5.1	130	119
Pin picea 3.	2122	814	0.398	2266	1218	0.546	2266	1581	0.698	2269	1803	0.794	5.2	114	100
Pin picea 4.	1521	614	0.402	1614	887	0.550	1624	1152	0.714	1614	1386	0.859	6.1	126	113
Pin picea 5.	3118	1462	0.469	3284	2021	0.616	3303	2389	0.723	3303	2522	0.761	5.9	73	62
Pin picea 6, à demi sec. .	2503	1388	0.511	2628	1691	0.643	2618	1991	0.765	2619	2198	0.839	2.2	58	55
Pin picea 7, frais. . . .	2624	2082	0.794	2613	2380	0.900	2633	2489	0.945	2635	2556	0.970	0.4	23	22
Pin sylvestre.	374	173	0.463	387	282	0.729	389	321	0.825	392	340	0.890	4.8	102	92
Cerisier.	1954	1127	0.577	2105	1781	0.846	2124	1986	0.935	2137	2123	0.993	9.4	88	72
Érable plane.	2683	1643	0.612	2861	2754	0.963	2944	3224	1.095	2946	3256	1.098	9.8	97	79
Tilleul.	328	193	0.588	363	243	0.645	364	390	1.071	365	411	1.126	11.3	113	91
Peuplier.	821	290	0.353	884	804	0.910	880	912	1.026	891	910	1.021	8.5	214	189
Sapin 1.	1238	612	0.494	1275	907	0.704	1275	1032	0.809	1283	1121	0.874	3.6	83	77
Sapin 2.	2602	1312	0.505	2809	1925	0.685	2809	2249	0.801	2824	2553	0.904	7.2	94	79
Orme.	629	383	0.609	860	860	0.956	690	726	0.651	690	775	1.123	9.7	102	84

Quelque divers que soient les résultats des observations consignées dans ce tableau, on peut cependant en tirer quelques rapports généraux, et il n'y a en définitive que quelques bois, comme par exemple le peuplier et l'aune, et deux pins picea (nos 6, 7), l'un mis à moitié sec et l'autre à l'état tout à fait frais dans l'eau, qui s'éloignent d'une manière notable des autres bois dans leurs rapports d'absorption de l'eau. On peut toutefois former deux groupes

principaux, savoir : celui des bois des arbres à feuilles caduques, et celui des bois des arbres toujours verts ou à feuilles persistantes parce que le poids de chacun d'eux diffère beaucoup de celui de l'autre lorsque les bois sont dans un état complet de saturation d'eau. Ainsi, tandis que le poids spécifique moyen des bois des arbres à feuilles caduques saturés d'eau est 1,11, celui des bois des arbres toujours verts n'est que de 0,84.

NATURE DES BOIS.	POIDS SPÉCIFIQUE		ACCROISSEMENT EN CENTIÈMES		
	à l'état sec.	à l'état humide.	du volume.	du poids absolu.	du poids spécifique.
Feuilles caduques.	0 659	1.110	8.8	83	69
Feuilles persistantes.	0.453	0.839	5.5	102	91
Chêne.	0.680	1.125	6.8	77	66
Hêtre.	0.700	1.119	10.9	79	60
Peuplier.	0.343	1.021	8.5	214	189

On voit évidemment que l'augmentation du volume chez les bois des arbres à feuilles caduques (8,8 p. 100) est plus considérable que celle chez les bois des arbres à feuilles persistantes (5,5 p. 100), et de plus que les premiers absorbent moins d'eau (83 p. 100) que les seconds (102 p. 100), et enfin que le peuplier est, parmi toutes les espèces de bois soumises dans ce cas à l'expérience, celle qui absorbe le plus d'eau, au point que son poids se trouve presque trois fois plus considérable.

Par suite des expériences précédentes, le poids spécifique des bois des arbres à feuilles persistantes saturé d'eau est seulement de 0,839, ce qui donne nécessairement lieu à cette question, savoir quelle est la cause des bois qui sombrent, c'est-à-dire qui coulent à fond dans les trains de bois flottés. Il est bien évident que les bois des arbres verts suffisamment desséchés ne pompent pas, quand on les plonge dans l'eau, une quantité assez considérable de ce liquide pour aller au fond, mais on se demande si ces bois à l'état tout à fait frais, et par conséquent plus pe-

sants, ne peuvent pas absorber assez d'eau pour devenir spécifiquement plus pesants que le liquide. Or un examen des expériences permet de résoudre cette question affirmativement, puisque du bois de pin picea à l'état frais n° 7, avait déjà, avant son immersion, un poids spécifique = 0,794, et qu'il a acquis plus tard un poids = 0,970 qui diffère bien peu de celui qui devrait le faire couler à fond. D'un autre côté, les bois des arbres à feuilles caduques, immergés dans l'eau auraient déjà, au bout d'un mois et demi, acquis un poids spécifique = 1 et au delà. Il en résulte que le coulage à fond des bois flottés est une conséquence nécessaire d'un séjour prolongé dans l'eau.

L'auteur a aussi eu l'occasion de faire quelques observations, tant à l'état sec qu'à l'état humide, sur des pièces encore assez saines de vieilles roues hydrauliques qui avaient travaillé pendant trente ans et construites en pin picea et en sapin, et il a consigné quelques-uns de ses résultats dans le tableau suivant :

PIÈCES DE BOIS.	A L'ÉTAT HUMIDE.		A L'ÉTAT SEC.		ACCROISSEMENT en centièmes.	
	Volume.	Poids.	Volume.	Poids.	Volume.	Poids.
Bras ou rayon de roue.	1014	900	934	390	8.6	131
<i>id.</i>	1527	1308	1463	769	4.4	70
Couronne.	737	641	679	284	8.5	126
Arbre de roue (sapin).	622	590	580	264	7.2	123
Radier.	582	536	549	201	6.0	166

Les résultats des observations rapportées dans ce tableau sur des bois d'arbres verts déjà vieux, mais encore sains, ne diffèrent pas beaucoup de ceux des observations précédentes; seulement l'absorption de l'eau aussi bien que l'augmentation du volume sont un peu moindres dans les premières observations que dans les secondes.

Note sur les outils en fer propres à travailler le bois, tels que rabots, varlopes, guillaumes, etc., de l'invention de M. Chardoillet de Molsheim (Bas-Rhin).

Par **M. P.-M. DALMONT**, architecte.

Le principe des outils de **M. Char-doillet** consiste à remplacer en grande partie le bois par les métaux, tels que le fer et le cuivre, afin de pouvoir donner plus de précision et de solidité et aussi une durée plus prolongée à ces instruments. Dans ces outils, le bois n'entre qu'en très-faible proportion, et pour les mains et les poignées seulement.

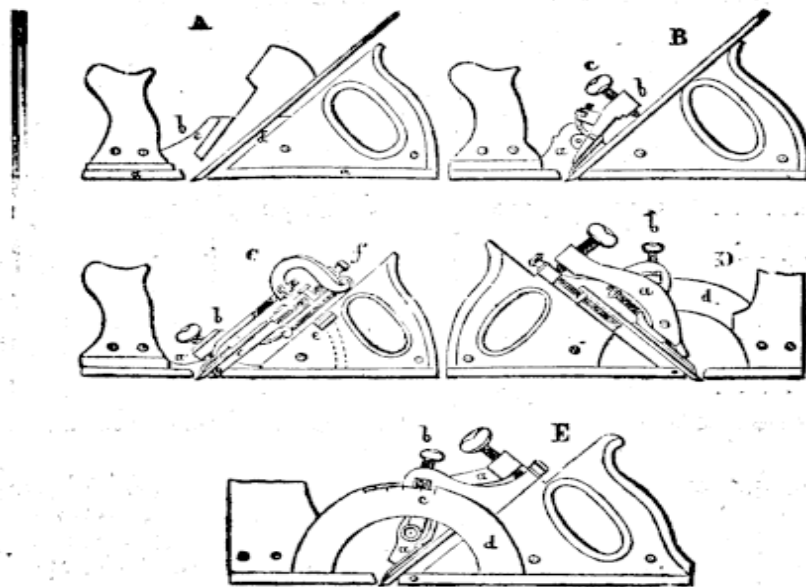
Ce mode de fabrication a nécessairement amené une diminution notable dans le volume et la hauteur des outils, et toute la hauteur de la partie pleine qui soutient le fer et est ordinairement de 8 cent., s'y trouve aujourd'hui réduite à 5 millimètres, épaisseur de la semelle de fer dans laquelle est percée

la lumière et qui sert de base et de point d'appui à toutes les pièces.

Ce perfectionnement présente cette circonstance importante, savoir que la force avec laquelle on pousse l'outil ne se trouve plus décomposée d'une manière aussi désavantageuse qu'avec les instruments ordinaires. En effet, la composante verticale de cette force a beaucoup moins de hauteur, et celle horizontale en profite d'autant, puisque avec l'outil à semelle en fer la main de l'ouvrier est très-peu élevée au-dessus de la planche qu'il s'agit de raboter, de sorte qu'on travaille avec plus d'énergie pour une même dépense de force, ou qu'on dépense, pour produire un même travail, une force moindre qu'il n'était possible de le faire avec les outils anciens.

Un autre avantage que présentent encore ces outils, c'est la fermeté et la netteté de leur travail, la facilité et la promptitude avec laquelle on les adapte à la nature de ce travail, l'invariabilité de leurs formes par les changements de temps ou de température.

Les figures ci-contre donneront une idée suffisante de l'invention de **M. Char-doillet**. On y a représenté cinq systèmes différents qu'on adoptera à volonté suivant qu'on y croira reconnaître plus ou moins d'avantage; seulement comme le rabot et la varlope ne diffèrent que par leurs dimensions, nous ne ferons aucune distinction dans la description des systèmes communs à ces deux instruments et qui sont au nombre de quatre.



La fig. A est un rabot ou une varlope à cale et à coin comme ceux ordinaires ;

La fig. B, un rabot ou varlope à levier ;

La fig. C, des outils de même espèce à inclinaison mobile ; la fig. D, les mêmes outils aussi à inclinaison mobile, mais graduée.

Ces deux derniers systèmes, qui diffèrent entre eux quant au mode de structure, offrent cependant les mêmes résultats, c'est-à-dire qu'ils peuvent être mobiles ou fixes et leur inclinaison graduée ou non graduée.

Le rabot ou la varlope fig. A est composé d'une semelle en fer *a*, de deux joues parallèles *b*, dont on ne voit qu'une seule dans la figure, l'autre ayant été enlevée pour permettre de voir le système à l'intérieur. Ces joues portent un renflement *c* contre lequel vient butter le coin qui sert à presser le fer (qui peut être simple comme dans la figure ou bien double) contre le plan incliné qui donne la pente nécessaire à ce fer. Une poignée évidée permet de saisir l'instrument, et du côté opposé un rapport sert à lui donner la pression nécessaire, c'est-à-dire à appuyer le rabot ou la varlope sur le bois qu'on travaille.

L'outil fig. B diffère par la forme de celui ci-dessus, mais remplit les mêmes conditions. Il est de même composé d'une semelle en fer, de deux joues *a* et de deux poignées. Les joues servent de point d'appui à une broche qui les relie

ensemble et remplit les fonctions d'axe pour le levier *b* au moyen des oreilles qui font partie de celui-ci et s'appliquent contre ces joues ; ce levier remplit une double fonction. La première est de serrer au moyen de la vis de pression *c* le fer simple à sa place et sur la poignée, laquelle est elle-même fixée par une bande de fer qui la maintient dans sa longueur au moyen de deux vis, et comme dans l'exemple précédent taillée en plan incliné. La seconde de ces fonctions consiste à porter le second fer ou contre-fer au moyen d'une branche filetée mise en mouvement par un écrou établi dans une jumelle sur le levier. Cette branche pénètre dans le levier qui porte à cet effet une entaille d'une longueur proportionnée à la course qu'on peut donner à la branche. Ce contre-fer est serré sur le premier par le levier, qui fait en conséquence à lui seul les fonctions de presse, à son extrémité sur le fer et en son milieu sur le contre-fer. Ainsi, pour ajuster les fers dans cet instrument, il suffit, puisque le second fer est toujours arrêté sur le levier, de détourner la vis *c* au moyen de quoi le fer n'est plus serré, ni en cet endroit ni sur le contre-fer.

Le rabot ou la varlope fig. C présente une combinaison plus précise. Les joues *a* tiennent de même à la semelle en fer et servent aussi d'appui à l'arbre ou axe qui supporte tout le système. Celui-ci se compose d'une plate-forme *e* sur laquelle vient s'ap-

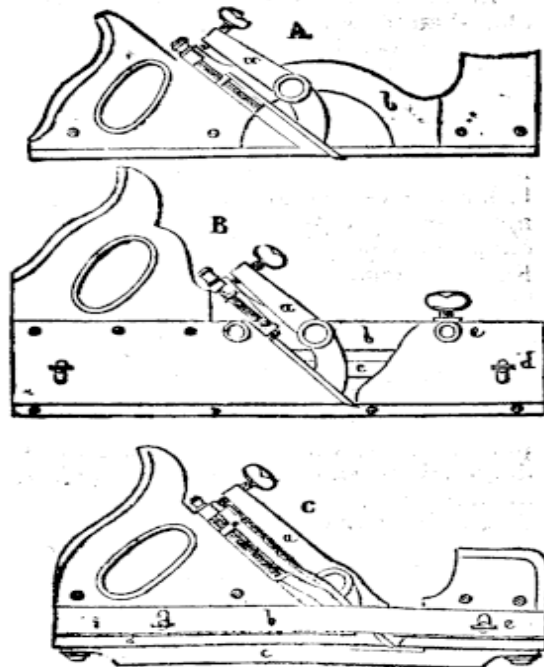
puyer une longue vis qui met en mouvement le fer simple. Ce fer, couché sur cette plate-forme inclinée suivant le degré voulu, est maintenu par des consoles réunies par un prolongement dans la direction de la vis dont on vient de parler. Le tout appuie sur une plaque de fer encastrée dans la poignée et placée entre les consoles, de telle sorte que l'inclinaison ne peut varier puisque toutes les pressions s'opèrent non sur du bois, mais sur du métal. Le fer est mis en mouvement par la vis qu'on fait tourner au moyen d'un bouton *f*, qui monte ou descend dans un écrou mobile qui se rattache par une tige en métal parallèle à la vis avec la tête de ce fer. Le contre-fer est mis en mouvement par un autre système qui consiste en une seconde vis parallèle à la première glissant dans la tête d'une volute en saillie sur la console supérieure et mise en action par un écrou roulant entre les branches d'une fourchette découpée sur la tête de cette volute. En tournant cet écrou, qui ne peut prendre qu'un mouvement de rotation, on fait monter ou descendre la vis et on ajuste le contre-fer auquel la tige de la vis est fixée, et une fois cet ajustement opéré, des vis de pression tournant dans des mâchoires *b* servent à assujettir en même temps le fer et le contre-fer ou le premier seul s'il n'y en a qu'un. Pour donner à ces fers l'inclinaison désirée on a recours à un arc de cercle qui fait corps avec la plate-forme et pénètre dans une entaille de même forme pratiquée dans le bois de la poignée, qu'on voit au pointillé dans la figure et qu'on arrête au degré voulu par le moyen d'une vis de pression qui passe à travers une des oreilles latérales de la plaque de fer encastrée dans cette poignée.

L'outil fig. D fonctionne comme le précédent et n'en diffère que par une disposition plus simple qui consiste en ce que le levier *a* qui opère la pression est la seule pièce à desserrer. Les deux fers ont également un mouvement distinct, et l'inclinaison s'établit et se maintient par le secours de la vis *b* qui, en passant dans une plaque échancrée pour s'appuyer sur le quart de cercle *d* qui forme la base du système, arrête l'outil sous l'inclinaison voulue. Du reste, cette inclinaison peut être obtenue très-précisément et conservée ou rétablie identiquement la même, le quart de cercle *d* portant une graduation qui permet dans toutes les circonstances de remettre au point.

La fig. E représente un bouvet à

double fer et à inclinaison variable. Ce bouvet offre du reste les mêmes conditions de structure que le rabot ou la varlope des deux figures précédentes, et se compose à peu près des mêmes éléments. Nous ajouterons seulement qu'il est vu d'un côté opposé à celui de la fig. D, et qu'il ne se compose que d'un seul arc de cercle au lieu de deux que comporte l'outil précédent.

A la description que nous venons de donner des outils de première nécessité et d'un usage continu dans les ateliers, nous ajouterons celle de quelques autres instruments du même genre, qui donneront une idée plus précise des moyens variés d'application des systèmes de M. Chardoillet. Nous avons représenté dans les figures ci-dessous ces divers outils.



La figure A est un bouvet comme celui décrit ci-dessus, mais à inclinaison fixe et à fer simple. Son levier *a*, en pressant sur le fer, y remplit en partie les fonctions du contre-fer chez le précédent. Il se compose de même d'une semelle en fer, d'un arc de cercle *b*, d'une plaque en fer qui détermine l'inclinaison et à laquelle se rattache la vis qui imprime le mouvement à l'écrou fixé sur le fer et qui sert à le faire descendre ou monter. Le levier *a* a son centre de rotation sur un boulon traversant le quart de cercle, et son point de

puissance sur l'écrou de la grande vis. On met l'instrument en action avec une poignée évidée et une main en bois placée sur le devant.

La fig. B est un bouvet à approfondir, dont le fer simple est maintenu et mis en mouvement d'après le même système que dans l'instrument précédent, c'est-à-dire au moyen du levier *a*. La joue en saillie qui se prolonge au-dessous du fer, et s'élève sur toute la hauteur de l'instrument, est éloignée, rapprochée ou maintenue en place pour déterminer la largeur de la partie lisse et où ne doit pas porter le fer, par des rallonges placées sur l'écrou *e*, et celle parallèle et unie à l'aide de la vis qu'on voit au-dessus. D'un autre côté, le banc *c*, qui détermine la profondeur de la feuillure, est ajusté au moyen des vis *d* qui montent et descendent dans les coulisses taillées à cet effet dans le fût de l'outil.

Enfin la fig. C est un guillaume à plate-bande dont le fer, au lieu d'être placé perpendiculairement aux faces longitudinales de l'instrument, est disposé diagonalement en passant d'une face à l'autre. Les mouvements du fer et du levier sont les mêmes que dans les instruments précédents ; seulement la largeur de la feuillure est déterminée par la joue *c*, qu'on avance ou éloigne à volonté de la semelle, et qu'on fixe en place sur celle-ci par des vis. Quant à la profondeur de cette feuillure, elle est réglée par la plate-bande *b* et les vis *e*, comme dans la figure précédente. En enlevant la joue *c* et la plate-bande *b*, on aurait un rabot ou une varlope d'une efficacité d'autant plus grande, que le fer, étant disposé diagonalement, couperait avec une plus grande énergie, sans une dépense de force plus considérable.

Nous avons aussi vu, dans les assortiments de M. Chardoillet, des outils à moulure qui nous ont semblé d'une utilité encore plus grande que les outils simples, tant à cause de la précision, de la régularité qu'ils donnent à cette espèce de travail, que par le nombre et la variété des profils qu'ils peuvent produire. En effet, un outil en usage aujourd'hui peut pousser tout au plus trois moulures peu considérables, tandis que nous avons fait essayer un outil Chardoillet, composé de cinq membres de moulures, qui fonctionnait avec une extrême aisance et qui, en outre, permettait une foule de changements de fer pour produire à volonté d'autres profils variés.

La semelle en fer de tous ces outils est-elle avantageuse ou présente-t-elle

des inconvénients ? Nous avons entendu dire que ces sortes de semelles avaient déjà été essayées pour certains outils, et qu'on les avait abandonnées parce que le bois que l'on travaille n'étant pas toujours très-sec et renfermant toujours un peu d'humidité, celle-ci, par suite du frottement de l'outil sur le bois qui s'échauffe, remontait à la surface et s'interposait entre cette semelle en fer et le bois qu'on travaille ; que cet inconvénient se présentait bien aussi avec le bois, mais que la semelle étant graissée, l'humidité n'opposait aucune résistance à l'outil, tandis qu'il n'en était pas de même de la semelle en fer. Mais, sans discuter la valeur de cette objection et les explications sur lesquelles on l'appuie, rien n'empêche de graisser l'outil en fer et de le mettre dans les mêmes conditions que celui en bois.

Une autre objection qu'on a faite aux outils de ce système, c'est qu'ils exigent, pour éviter la rouille et les détériorations, un soin et une attention dont peu d'ouvriers sont capables. L'inventeur n'a pas eu la prétention d'imposer ses outils aux ouvriers négligents, il a voulu seulement, au contraire, mettre dans les mains de ceux qui sont soigneux, adroits, ainsi que dans celles des amateurs qui se plaignent chaque jour de l'imperfection des instruments qu'on trouve dans le commerce, des outils fonctionnant plus régulièrement, avec une précision presque mathématique et susceptible de donner un travail bien plus beau, et cela avec une dépense de force moindre. D'ailleurs, quelques-uns de ces outils, et nous citerons entre autres la varlope ou le rabot représentés dans la fig. A de la première vignette, rentrent très-bien, par leur simplicité, dans la catégorie des outils ordinaires et qu'on peut placer dans toutes les mains.

Nous avons livré des outils de M. Chardoillet à un établissement assez considérable de menuiserie, dans lequel il y a un grand nombre d'ouvriers, afin de les faire essayer dans la pratique et passer dans le plus de mains possible. Tous les ouvriers qui en ont fait usage se sont accordés à leur donner une approbation sincère et à reconnaître que, sauf peut-être la complication de quelques-uns d'entre eux, ils présentaient en général de très-grands avantages.

Pour nous résumer, nous dirons que les outils de M. Chardoillet nous semblent un perfectionnement utile. Chez eux la lumière, une fois percée avec soin, y reste invariablement la même ;

les fers y sont toujours d'égale largeur et d'égale épaisseur et également pressés par les contre-fers. Les inclinaisons peuvent y varier à volonté ou y être déterminées ou ramenées avec une précision mathématique. Ils ne sont pas sujets aux variations de température, à l'absorption de l'humidité, à se tourmenter, se gondoler et changer de forme; malgré un poids un peu plus considérable, il faut une moins grande force pour les pousser, et leur centre de gravité, celui de figure et leur point d'impulsion, placés plus bas que d'habitude, leur donnant plus de stabilité et de fermeté, ne les expose pas à brouter sur le bois; en outre, un même outil, par les inclinaisons variées qu'on peut donner aux fers, peut servir en même temps à dégrossir, à blanchir et à polir; et enfin la solidité et la durée de ces outils paraît devoir être bien plus considérable.

M. Chardoillet est un amateur distingué qui n'a eu d'autre but, en inventant ces outils, que d'être utile à la classe ouvrière et aux autres amateurs; il s'est réservé l'honneur de l'invention, mais il a autorisé M. Tourneur, quincailler, rue Phelippeaux, n° 28, à construire ses outils et à les livrer à la consommation.

Nouvel alésoir à expansion.

Tous ceux qui ont un peu la pratique des ateliers savent très-bien qu'il est assez difficile d'aléser successivement plusieurs trous avec un alésoir ordinaire, sans que le frottement et l'usure ne diminuent matériellement les dimensions de l'outil. On peut, il est vrai, obvier jusqu'à un certain point à cet inconvénient, en battant l'alésoir à froid et sans être obligé de prendre la peine de le chauffer; mais, après un ou deux battages de ce genre, le métal commence à présenter des fissures sur les bords, et on est obligé d'avoir recours à la forge, si on veut ramener l'outil, après l'avoir chauffé, à ses dimensions premières. Ce travail toutefois fait perdre beaucoup de temps et est en définitive très-dispendieux.

C'est probablement à cela qu'est due l'origine des alésoirs à expansion dont on a senti depuis quelque temps la nécessité dans les grands ateliers de construction, et dont nous avons déjà donné dans ce recueil plusieurs modèles; mais on conçoit que, pour remplir son but, un alésoir construit d'après ce système

doit présenter plusieurs conditions que tout praticien déterminera aisément. Sans nous arrêter ici à discuter ces conditions, nous donnerons la figure et la description d'un alésoir de ce genre qui a été mis avec succès en usage dans les ateliers de construction de MM. Sharp, Roberts et C^{ie} de Manchester, et qui y a été introduit par M. W. Woodcock. Cet alésoir paraît apporter un remède comparativement facile aux défauts de l'outil ordinaire, attendu que non-seulement on peut obvier à l'usure de la manière la plus simple, mais ensuite parce qu'on peut disposer un alésoir pour aléser une série de trous de diamètres différents entre certaines limites. Du reste, les praticiens seuls auront à prononcer sur le mérite de cet outil.

La fig. 24, pl. 99, est une section, suivant la longueur, d'un alésoir de ce genre; il est destiné à aléser des trous depuis 10 jusqu'à 10,8 centimètres de diamètre.

La fig. 25 en est une élévation latérale.

A est une barre plate en fer de 0^m,75 de longueur, 0^m,0875 de largeur et 0^m,025 d'épaisseur. Les deux extrémités de cette barre sont d'abord centrées avec beaucoup de soin relativement à leurs angles trièdres, et aux arêtes mêmes de la barre qui sont ensuite dressées sur le tour. On arrondit alors l'extrémité supérieure de cette barre, ainsi qu'on la représente dans la fig. 26, qui est le plan de cette extrémité, de manière à pouvoir l'introduire dans un mandrin annulaire, afin de percer très-exactement un trou dans l'axe même de la barre ainsi montée sur le tour. Alors on ajuste dans ce trou à frottement juste et avec une rigoureuse précision, une tige d'acier B, en ayant soin de percer, sur une des faces planes de la barre, un petit trou *a* qui pénètre jusque dans la cavité qu'on vient de creuser et près du fond, afin que l'air puisse s'échapper et n'offre pas de résistance à l'introduction de la tige B. Cela fait, on trace les mortaises qui doivent recevoir les couteaux, puis avec un foret vertical, et en plaçant la barre sur un chariot, on perce correctement de part en part. Les mortaises sont alors écarriées, en ayant soin de les établir bien carrément relativement aux arêtes et à l'axe de la barre.

Les deux couteaux qui ont été représentés en C, C sont ensuite introduits à frottement dur dans ces mortaises, de manière toutefois qu'on puisse les y faire entrer à la main ou en les frappant avec un morceau de bois. La tige d'acier porte deux retraites angulaires

pour recevoir les couteaux, et ceux-ci, à leur talon, sont limés sous un angle un peu moins ouvert que celui que présentent les retraites de la tige, de manière à laisser un peu de jeu et à pouvoir les pousser en avant à une distance de 8 millimètres à partir du centre, ou de 4 millimètres de chaque côté. Cette tige d'acier B porte un pas de vis très-fin à sa partie supérieure, sur lequel est ajusté l'écrou régulateur E. Lorsque les couteaux C, C ont été ajustés à la distance requise en tournant l'écrou de la tige B, deux autres petites vis de pression en acier D, D, qu'on serre alors, servent à maintenir les couteaux en place. La tige en acier étant parfaitement et très-exactement ajustée dans la cavité percée dans la barre, présente pour l'extrémité de celle-ci un centre autour duquel les couteaux peuvent tourner rigoureusement rond.

La fig. 27 représente en élévation par devant un petit alésoir de même genre, de 12 millimètres de diamètre. Pour des outils de cette petite dimension, les barres sont en acier jusqu'à 25 millimètres. Pour ceux plus forts et jusqu'à 50 millimètres de diamètre, elles sont trempées en paquet; enfin, pour les outils au-dessus et jusqu'à 10 centimètres, les barres sont en fer comme ci-dessus.

Afin que la conicité du talon des couteaux dans ces petits alésoirs, c'est-à-dire l'angle sous lequel on taille les talons, soit très-exact et s'adapte bien à la forme conique de l'extrémité de la vis B, on se sert de trois petits forets diminuant graduellement de grosseur, et le travail s'exécute pendant que la barre est sur le tour dans son mandrin et en même temps qu'on perce le trou de la vis.

Les fig. 28 et 29 représentent respectivement une élévation latérale et une projection horizontale de la partie supérieure de ces petits alésoirs.

Avant de faire l'essai de ces petits outils, on avait cru qu'ils ne se comporteraient pas bien, et en effet ils se détérioraient facilement, si on n'apporte pas d'attention dans leur usage. Ils ne sont pas destinés à ébaucher un trou, mais à le finir; mais ils sont tellement bien adaptés à ce service que, depuis qu'on s'en sert dans les ateliers de MM. Sharp, Roberts et C^{ie}, aucun d'eux ne s'est encore rompu.

Perfectionnement dans les machines à vapeur.

Par M. W. KNOWELDEN, ingénieur.

Je me suis proposé d'obtenir deux révolutions de l'arbre à manivelles d'une machine à vapeur alternative par chacune des courses du piston, et voici les dispositions mécaniques que j'ai imaginées pour cela.

La fig. 20, pl. 99, est l'élévation par devant d'une machine à vapeur avec cette disposition.

La fig. 21 en est le plan.

a, a est le bâti, *b* le cylindre à vapeur, *c* la tige du piston, *e, e* la traverse, et *f, f* les bielles, articulées d'un bout à la traverse et de l'autre à un levier *g*, construit en forme de fourchette afin d'embrasser en partie le cylindre et de s'articuler en même temps avec les deux bielles *f*. Ce levier est à son extrémité *g'* assemblé à son tour avec le balancier *h*, de manière à ce que cette extrémité *g'* soit contrainte de prendre un mouvement alternatif presque en ligne droite, caractère particulier de cette invention. Ce balancier oscille à une de ses extrémités sur un axe *h'*, et à son autre extrémité il est lié à une bielle *i* qui imprime le mouvement à la manivelle *j* de l'arbre principal *k* de la machine.

Il résulte de cette disposition que l'arbre à manivelle fait une révolution complète chaque fois que le piston se meut d'une extrémité à l'autre du cylindre, et par conséquent deux révolutions pour une course entière.

l, l sont deux leviers assemblés sur l'axe *l'*; un de chaque côté du cylindre *b*, et articulés chacun avec une des deux bielles latérales *h*. Ces leviers ont pour objet de contrôler la manœuvre des pièces mobiles, afin que l'articulation *g'* du levier *g* exécute uniformément son mouvement alternatif chaque fois que le piston passe d'une extrémité à l'autre du cylindre. Il est évident qu'on obtiendrait le même résultat si les extrémités des bielles *f* et des leviers *g* étaient contrôlées par des guides qui les forceraient à se mouvoir dans la même direction.

La fig. 22 est une élévation de face d'une autre disposition.

La fig. 23 en est le plan.

Cette disposition diffère de la précédente en ce que le balancier *h* se meut sur un centre ou axe *h'* placé entre le point *g'* et la bielle *i*, tandis que ce point est attaché au levier, entre le centre de rotation et la bielle, dans celle

précédente. Sous tous les autres rapports, la description donnée ci-dessus s'applique à la disposition actuelle, et les mêmes lettres y indiquent les mêmes pièces; seulement je ferai remarquer qu'on peut très-bien ne pas se borner à l'emploi du balancier *h* pour gouverner cette extrémité *g*¹ du levier *g*, et avoir recours pour cela, soit à des guides, soit à des coulisses dans lesquelles on fait rouler les bielles *i*, soit enfin de toute autre manière convenable.

De l'influence de la vitesse du piston sur le travail de la vapeur dans les machines à détente.

Par M. PALTRINIERI.

Les études et les expériences très-nombreuses que j'ai faites sur l'application des forces motrices aux machines, et spécialement mes expériences sur le travail des ressorts, m'ont donné la conviction intime que dans la détente de la vapeur il y a une perte de travail, perte qui doit être dans un certain rapport avec le nombre de couches de vapeur superposées qui occupent le cylindre, à partir du fond fixe jusqu'au piston.

Ces couches, marchant avec le piston, doivent naturellement se développer pour le suivre et le pousser; et c'est dans ce développement des couches, l'une au dessus de l'autre, que la vapeur doit employer une partie de son travail, partie qui est certainement perdue pour la machine. Plus le nombre de couches est grand, plus on permettra que leur développement se fasse vite; plus il y aura de travail absorbé pour cela, moins il en restera pour l'effet utile.

J'imagine que la vapeur introduite dans un cylindre soit interceptée au moment où le piston est arrivé au quart ou au tiers de sa course pour laisser lieu à la détente; dès ce moment on peut supposer la masse fluide divisée en un nombre déterminé de couches parallèles superposées, et commençant à se développer et à se détendre pour pousser le piston et le suivre. On voit alors que la couche la plus proche du piston pourra, sans doute, développer sur lui tout son effort et toute la vitesse dont elle est capable, mais on voit aussi que celle qui vient après ne pourra pas en faire autant, parce que la couche qui la devance la gêne en la

repoussant en arrière, en même temps qu'elle pousse le piston en avant. Par sa condition de fluide élastique, la vapeur doit naturellement se détendre dans tous les sens, et maintenir en même temps, comme il est admis, une densité uniforme dans tout son volume; par conséquent, la couche qui pousse le piston d'un côté repousse en même temps en sens inverse la couche qui la suit, tout en se laissant pénétrer par elle; celle-ci repousse l'autre couche qui vient après, et ainsi de suite, jusqu'à la dernière qui se trouve au fond du cylindre.

Il doit donc y avoir collision entre une couche et l'autre, à cause de la différence de leur vitesse et de la compénétration nécessaire d'une couche dans l'autre, pour que l'uniformité de densité soit maintenue; cette collision doit évidemment donner lieu à une perte de travail, perte qui doit être proportionnelle aux différences des vitesses, et qui sera d'autant plus considérable que le nombre de couches superposées sera plus grand, et que la détente aura lieu avec une plus grande rapidité.

C'est d'après ces considérations, confirmées par les résultats obtenus dans les expériences faites sur le travail des ressorts en hélice, que je me suis persuadé qu'une quantité donnée de vapeur devant agir par expansion produirait plus de travail disponible et utile, agissant sur un piston à large surface et à course courte, que sur un piston ayant une surface plus petite et une course proportionnellement plus longue, toutes choses égales d'ailleurs. J'ai voulu qu'une expérience très-rigoureuse décidât de la vérité de ma pensée, et, pour cela, j'ai fait construire deux appareils à vapeur dans des conditions rigoureusement égales, et pour donner les mêmes effets dynamiques d'après les idées admises. J'ai seulement fait que le rapport de la surface du piston à la longueur de la course soit dans l'un d'eux, en raison inverse de l'autre. Si l'un des pistons a une surface de 20 et une course de 24, l'autre a une surface de 80 et une course de 6, de manière que le volume engendré par la marche d'un piston est précisément égal au volume engendré par la marche de l'autre. C'est donc nécessairement la même quantité exacte de vapeur qui entre et sort des deux cylindres, à chaque coup de piston; et, par conséquent une fois que le nombre de coups de piston est le même dans un temps donné pour les

deux appareils, il doit être certain que c'est le même volume de vapeur dans les mêmes conditions physiques et mécaniques qui est débité par chaque cylindre. Les expériences dont je présente un tableau ont été faites avec toutes les précautions possibles, afin que toutes les conditions des appareils

fussent identiquement les mêmes ; elles ont été répétées plusieurs fois, différents jours, en présence de plusieurs personnes compétentes. Le tableau suivant présente les moyennes des résultats obtenus dans plusieurs séries d'expériences, les appareils se trouvant toujours dans les mêmes conditions :

NOMBRE PROGRESSIF des expériences.	NOM DU CYLINDRE.	Poids attaché aux freins, en kilogrammes.	NOMBRE DE TOURS faits par les deux arbres de couche par minute.		Pression au manomètre en fractions d'atmosphère.	DÉTENTE ou espace laissé à l'expansion de la vapeur en fractions de la course.	Effet utile en kilogrammes élevés à 1 mètre par seconde.	Rapport des effets donnés par les deux appareils.
		kti.	met.	met.					kilogram-mètres.
1	Large...	1.814	150	7.854	4/10	Pleine vapeur.	14.247	100
	Étroit...	1.614	150	7.854	4/10	Pleine vapeur.	12.676	0.88
2	Large...	1.754	168	8.796	9/20	1/2	15.428	100
	Étroit...	1.418	168	8.796	9/20	1/2	12.472	0.80
3	Large...	2.127	174	9.110	6/10	2/3	19.376	100
	Étroit...	1.277	174	9.110	6/10	2/3	11.633	0.60
4	Large...	2.116	156	8.168	8/10	5/6	17.283	100
	Étroit...	0.916	156	8.168	8/10	5/6	7.481	0.43

Les nombres portés dans ce tableau montrent, au premier coup d'œil, la différence du travail donné par les deux appareils. Quoique toutes les précautions aient été prises afin qu'il n'y eût pas d'erreur dans les mesures et dans les observations, et que les nombres du tableau ne présentent que les moyennes de plusieurs séries d'expériences, je ne prétends pas que les rapports trouvés soient rigoureusement ceux qui doivent résulter de la loi physique de ce phénomène. De nouvelles expériences avec des appareils plus puissants, et l'application du calcul aux résultats obtenus, pourront seules établir, avec l'exactitude désirable, tous ces rapports. Je crois cependant que le raisonnement sur lequel j'ai appuyé mon idée, et les résultats des expériences qui sont venus la confirmer, peuvent me permettre les conclusions suivantes :

1° La vitesse du piston a sur le travail utile de la vapeur une influence beaucoup plus sensible qu'on ne l'a

supposé jusqu'à présent et qu'on ne l'a admis dans la pratique.

2° Cette influence est très-considérable, même en comparant entre elles des vitesses fort limitées. En effet, il résulte de l'expérience n° 1, faite en pleine vapeur, que dans l'appareil à longue course le piston n'avait guère qu'une vitesse de 1^m,20 par seconde, tandis que dans l'appareil à course courte le piston avait seulement le quart de cette vitesse ou 0^m,30, or il en résulte une différence de travail dans le rapport de 14^{kti},2 à 12^{kti},6.

3° Cette même influence augmente énormément et suivant un certain rapport, en raison de la quantité de détente qu'on permet à la vapeur. Plus cette détente est grande, plus la différence de travail devient considérable. Les expériences 2, 3 et 4 démontrent cette vérité. Dans le n° 2, la détente étant moitié de la course, la différence du travail a été dans le rapport de 15^{kti},4 à 12^{kti},4. Dans celle n° 3 à détente de 2/3, ce rapport est devenu

19^{kil.},3 à 11^{kil.},6, et dans celle n° 4 la détente étant 5/6 de la course, le rapport est devenu 17^{kil.},2 à 7^{kil.},4.

4° Pour obtenir de la vapeur une plus grande quantité de travail utile, il faut par conséquent l'appliquer à des cylindres larges et courts, autant qu'on le pourra dans la pratique, et faire marcher le piston à une très-petite vitesse.

5° En agissant de cette manière, le travail de la détente sera d'autant plus grand que la vapeur sera introduite dans le cylindre pendant une partie plus petite de la course, toutes choses égales d'ailleurs.

6° On pourra tout aussi bien avoir la vitesse désirable de rotation à l'arbre de couche sans augmenter la vitesse propre du piston, puisqu'il n'y aura qu'à diminuer sa course en augmentant sa surface et proportionnellement le diamètre du cylindre.

7° D'après ces données, il faudrait donc faire des cylindres courts, non pas pour marcher à une grande vitesse de piston comme on l'a fait jusqu'à présent mais pour marcher à une vitesse très-limitée et en outre pour donner à la vapeur une très-grande détente et obtenir d'elle le plus de travail possible, il faudrait de même faire des cylindres larges à courte course, et non pas des cylindres plus longs que d'ordinaire comme on l'a pratiqué jusqu'à ce jour; il faudrait par conséquent faire tout au rebours de ce qu'on a fait d'après les idées généralement reçues dans la pratique.

Telles sont les conclusions qui paraissent découler des expériences. On n'ignore certainement pas que le travail de la vapeur a un rapport avec la vitesse du piston, et l'on sait que le travail utile s'approche d'autant plus de son maximum que la vitesse du piston est plus petite, mais on n'avait peut-être pas encore établi d'une manière propre à servir de règle à l'industrie dans la construction des machines, les différences de travail qui pouvaient résulter d'un changement de vitesse dans le piston.

Dans ces expériences, il s'est présenté deux autres phénomènes qui ont aussi fixé mon attention.

Le premier de ces phénomènes est que dans les appareils fonctionnant avec détente, c'est-à-dire avec introduction de vapeur à moitié, au tiers ou au sixième de la course, les pistons se sont trouvés dans les trois cas obligés de finir leur course ayant contre eux une pression atmosphérique plus forte que celle qui les poussait. En effet, lorsqu'ils ont marché à la détente de moitié de la course, la pression de la vapeur n'était que de 9/20 d'atmosphère. Il en a été de même dans les autres cas de la détente à deux tiers et à 5/6 de la course, et lorsque la vapeur était supprimée à un tiers de la course, la pression au manomètre n'était que de 6/10 d'atmosphère, et cette pression était seulement de 8/10 lorsque la vapeur était arrêtée au sixième de la course.

L'autre phénomène est relatif au travail fourni par les deux appareils. Dans toutes les expériences le travail utile mesuré aux freins a toujours été de beaucoup supérieur au travail théorique du moteur, exception faite seulement du travail donné par le cylindre à longue course lorsque la vapeur était interceptée à un tiers ou à un sixième de la course. Dans tous les autres cas le cylindre à longue course a donné un effet utile supérieur à l'effet théorique.

Les surfaces des pistons dans celui à longue course de 19.63 centimètres carrés, et dans l'autre de 78.64, et les courses étant dans le premier de 24 centimètres, et dans le second de 6 centimètres, il n'y a qu'à appliquer les chiffres indiqués par les tables de M. Poncelet sur les quantités totales de travail produites par la vapeur sous différentes détentes pour trouver la différence qui existe entre le travail théorique et le travail effectif, résultant des expériences. En résumant les rapports du travail dans les différents cas, on a :

NUMÉROS des expériences.	QUANTITÉ de vapeur.	TRAVAIL théorique.	TRAVAIL effectif.	NOM du piston.
1	Pleine vapeur.	kil. 9.725	kil. 14.247 12.676	Course courte. longue.
2	1/2	10.371	15.428 12.472	courte. longue.
3	1/3	11.884	19.370 11.633	courte. longue.
4	1/6	9.406	17.283 7.481	courte. longue.

Il y a donc toujours un très-grand avantage en faveur du piston à large surface et à courte course. Mais quelle est la cause de cette différence entre le travail théorique et le travail utile ? Qu'est-ce qui fait que cette différence va toujours en augmentant en faveur du cylindre à course courte à raison de l'augmentation de la détente, tandis qu'au contraire elle va toujours en diminuant jusqu'à rendre le travail effectif inférieur au travail théorique ? Toutes ces questions ont encore besoin d'être étudiées, mais, en attendant, l'avantage des pistons à large surface et à course courte et allant à une vitesse limitée paraît hors de doute. Sans doute, la pratique sera forcée de se renfermer entre certaines limites, mais ces limites n'ont point encore été atteintes dans la construction des machines. C'est en construisant des pistons à course courte et à large surface, et en les faisant marcher très-lentement, qu'on recueillera tous les avantages de la force et de la détente de la vapeur.

Sur une simplification dans les mouvements d'horlogerie destinés à produire un mouvement uniforme.

Par M. M. H. JACOBI.

On a souvent l'occasion, dans la mécanique pratique, de résoudre le problème de la production au moyen d'un poids d'un mouvement circulaire continu et uniforme. Le point d'applica-

tion de la force est ordinairement un rouleau simple ou bien un cylindre pourvu à sa surface d'une rainure ou hélice dont l'axe transmet en définitive le mouvement au moyen d'appareils de communication multiples, telles que roues, pignons, etc., à un autre axe portant un volant à deux ou à un plus grand nombre d'ailes qui tourne avec une grande rapidité. Le but de ce volant est de contre-balancer au moyen de la résistance que l'air lui oppose, l'accélération que le poids ne manquerait pas de prendre sous l'influence de la gravité. Cette disposition, très-connue et maintes fois reproduite, présente néanmoins les inconvénients suivants :

1° On a besoin d'un nombre assez notable de roues et de pignons qui doivent être travaillés avec d'autant plus de soin que leur vitesse angulaire est plus considérable.

2° Il s'écoule chaque fois un temps sensible avant que le mouvement atteigne le maximum de sa vitesse et un état permanent d'uniformité.

3° Quand on arrête subitement le système, il se produit une réaction d'autant plus énergique que les masses mises en mouvement sont plus considérables et que leur vitesse est plus grande.

Dans un problème qu'il m'a fallu résoudre il y avait deux conditions à remplir ; d'un côté réduire cette réaction à son minimum ou faire qu'elle ne soit plus nuisible, et de l'autre que le maximum de la vitesse que le système devait prendre pût être atteint dans un temps infiniment court.

J'ai pu satisfaire aisément à la première de ces conditions par des moyens connus, en établissant non-seulement le volant, mais encore toutes les roues non pas d'une manière fixe sur les axes mais seulement à frottement.

Pour satisfaire à la seconde condition et en même temps pour obtenir une diminution importante dans le nombre de rouages indispensables auparavant, j'ai employé avec succès un moyen simple que je vais faire connaître, parce qu'il n'a point encore, du moins à ma connaissance, été appliqué, et que dans beaucoup de cas il peut être très-avantageusement mis en pratique. J'ai donc fait tourner le volant non plus dans l'air, mais dans un milieu plus résistant, à savoir dans l'huile.

Ce volant est placé dans un vase. Sur le fond est fixé une crapaudine dans laquelle roule le pivot d'un axe ou d'un cylindre vertical auquel les ailes sont attachées. Cet axe reçoit le mouvement d'une roue et d'un pignon conique ou d'un pignon ordinaire commandé par une roue plate. On voit que la vitesse de ce dernier axe doit être d'autant moindre que les ailes du volant sont plus grandes ou qu'une portion plus considérable de leur surface plonge dans l'huile ; ce qui procure en même temps un moyen facile pour régler la vitesse du système tout entier.

Dans beaucoup de cas, surtout quand il se présente des résistances variables, il sera peut-être nécessaire d'établir sur le dernier moteur une disposition analogue au régulateur à boule des machines à vapeur avec lequel le volant communiquerait, de façon que quand la vitesse décroîtrait, les ailes de ce volant seraient levées davantage hors du liquide et au contraire y seraient plongées plus profondément dans le cas où la vitesse viendrait à s'accroître.

On ne peut pas naturellement formuler de règles précises sur les rapports de grandeur à établir entre les pièces, parce que le but qu'on se propose peut être très-variable, mais tout praticien tant soit peu habile n'aura pas de peine à trouver celles qui conviennent le mieux.

J'ai mis sous les yeux de l'Académie impériale des sciences de Saint-Petersbourg un mouvement d'horlogerie dans lequel il s'agissait d'imprimer, à un disque vertical qui devait être arrêté instantanément après avoir décrit souvent un angle de 10°, une vitesse de 15 tours par minute, et où l'axe vertical qui portait le volant n'avait qu'une

vitesse de 85 tours par minute. Le volant lui-même consistait en quatre ailes de 22 millimètres de longueur et 15,60 de hauteur. Si les autres dispositions de l'appareil eussent permis de placer le disque horizontalement, on eût disposé ce volant sur l'axe même de ce disque, qui ne faisait que 15 révolutions par minute et on aurait seulement allongé un peu ses ailes. Les avantages que possède ce mouvement d'horlogerie consistent :

1° Dans la simplicité de sa construction ;

2° En ce que le maximum de la vitesse et l'uniformité du mouvement peuvent être atteints dans un temps infiniment court ;

3° En ce que lors de l'arrêt instantané du disque ou plutôt des aiguilles qui y sont attachées, il n'y a pas la plus légère réaction.

Machine à labourer par le moyen de la vapeur.

Une fois que le secret de la force expansive de la vapeur d'eau a été découvert, qu'on a compris le parti qu'on pouvait en tirer, et enfin qu'on a trouvé les combinaisons mécaniques les plus favorables pour utiliser cette force, on a exigé d'elle qu'elle remplaçât, dans la plupart des travaux de nos ateliers et de nos fabriques, la main moins infatigable et moins puissante de l'ouvrier, et le travail souvent moins parfait de l'homme et des animaux. Dans une foule de localités, c'est elle aujourd'hui qui fabrique les tissus qui servent à nos usages journaliers, élève les eaux pour le service des villes et de l'agriculture, travaille le fer et les autres métaux, imprime le mouvement à mille machines diverses, fait mouvoir quantité de mécanismes ingénieux, et enfin entre actuellement pour une part considérable dans notre économie sociale. Plus tard, nous lui avons demandé de nous faire franchir les espaces qui séparent nos différents centres de civilisation, de commerce et d'industrie, et elle nous a transportés avec une merveilleuse rapidité sur des voies en fer. Enfin, plus récemment encore, nous avons voulu qu'elle remplaçât l'action incertaine et capricieuse du vent dans la navigation fluviale et maritime, et nous la voyons actuellement obéir à nos ordres avec docilité et nous transporter sur les mers qui séparent les continents avec des vitesses inouïes jusqu'à ce jour, et

prêter ainsi à la liberté et à l'indépendance maritime des nations un secours inattendu dont celles-ci sauront, nous l'espérons, profiter prochainement.

Il est une grande opération purement mécanique qui se répète annuellement sur des surfaces d'une étendue considérable et dans tous les pays du globe, qui est d'une importance immense pour tous les peuples civilisés et que jusqu'à présent on n'a point encore demandé à la vapeur d'exécuter économiquement: nous voulons parler du labourage et du travail de la terre. Cette application de la vapeur soulevait, d'une part des questions économiques qu'il importait préalablement de résoudre et de l'autre elle présentait sous le rapport mécanique des difficultés de plus d'un genre contre lesquelles il fallait lutter avec persévérance et habileté.

Ce n'est point qu'on n'ait fait déjà de nombreuses tentatives pour exécuter le travail du labourage par le secours de la vapeur; mais le problème ayant été mal posé, la solution est demeurée incomplète. C'est ainsi qu'en Angleterre et en Amérique, pays essentiellement de grande culture, on a inventé des appareils pour labourer à la vapeur qui n'ont eu et ne méritaient d'avoir aucun succès, et sont promptement tombés dans l'oubli. Ainsi, les uns ont fait entrer dans la combinaison de leurs machines la charrue qui est peut-être l'instrument d'agriculture le plus imparfait qu'on connaisse sous le rapport de la qualité du travail et de la résistance passive qu'il oppose au moteur, et ils l'ont attelée tantôt à une machine à vapeur locomotive, tantôt à une ou plusieurs machines fixes qui, par le moyen de cordes ou de chaînes, traînaient l'instrument du labourage d'un bout du champ à l'autre. D'autres n'ont vu dans cette opération qu'un terrassement, et ont imaginé de disposer des pics ou des pioches sur des arbres tournants ou sur des leviers à mouvement alternatif, et d'ouvrir ainsi à grands frais de force mécanique un pénible sillon sans faire en réalité une opération agricole. Le mauvais succès de ces machines serait encore réservé à celles, peut-être en projet, où l'on traînerait ainsi des socs, des pieds d'extirpateurs, de scarificateurs, de cultivateurs, etc.; toutes ouvriraient la terre mais ne lui donneraient pas un labour.

Le problème, comme on le voit, et malgré les efforts des inventeurs, était donc bien loin d'être résolu, et rien ne faisait présumer, si on persistait dans

la voie qu'on avait suivie jusque-là, qu'il pourrait l'être de longtemps, lorsque tout à coup un jeune savant, étranger jusque-là aux arts mécaniques, M. le doct. Barrat, est venu en présenter une solution parfaitement satisfaisante et sur laquelle nous allons entrer dans quelques détails après avoir suivi avec quelque attention le travail de cette machine.

Le travail qui rend la terre la plus meuble possible, qui l'ouvre le mieux aux influences atmosphériques, celui qui lui donne cette élasticité, cette perméabilité qui convient le mieux à la germination et au développement des plantes utiles, est sans contredit celui de la bêche ou celui de la houe. Cette proposition n'a nullement besoin d'être démontrée, et c'est un fait commun d'expérience. Or c'est en partant de cette idée si vieille et si vulgaire que l'inventeur a réussi à produire une machine utile et remarquable pour le labourage à la vapeur. Le travail de la bêche présentant trop de difficultés pour qu'on pût l'imiter ou le faire entrer dans une grande combinaison mécanique, il a fallu se rejeter sur celui de la houe à dents qui, sous aucun rapport, ne lui est inférieur quand il est bien exécuté, et donne des résultats également satisfaisants.

Ce point une fois fixé, il ne s'agissait plus que d'imiter par voie mécanique le mouvement de la main de l'homme qui travaille avec cet instrument, c'est-à-dire qu'il fallait imprimer à la houe un mouvement d'abaissement assez rapide et assez fort pour en faire entrer les dents de la lame à une profondeur suffisante, puis ramener vivement l'instrument en arrière pour renverser la terre dans la jauge précédente et en creuser une nouvelle. Or c'est précisément là le travail qu'exécute avec beaucoup de précision la machine à labourer de M. Barrat, dont on pourra se former maintenant une idée très-nette d'après ce que nous allons dire sur son sujet.

Qu'on se figure une locomotive d'un petit modèle à cylindres oscillants sur les côtés et montée sur quatre roues en fer à jantes très-larges et qui au moyen d'engrenage peut tourner avec facilité à droite, à gauche, marcher en avant ou en arrière à volonté. A cette machine est attaché, à une certaine hauteur, un châssis qui se prolonge au delà de l'extrémité postérieure de la machine ou celle du chauffage, et qui porte près de sa traverse extrême un arbre à cames armé de dix à douze houes à deux dents engagées chacune dans de

forts manches en bois de 1 mètre environ de longueur, lesquels sont solidement fixés sur cet arbre. Des galets mis en mouvement par les bielles de communication de mouvement attaquent successivement les cames de cet arbre et soulèvent d'abord simultanément toutes les houes, puis ensuite les font retomber par un mouvement vif et rapide qui les fait pénétrer à une certaine profondeur dans le terrain; alors d'autres pièces du mécanisme ramènent l'arbre en arrière ainsi que toutes les houes fichées en terre qui entraînent avec elles la bande de terre qu'elles viennent de mordre, et la renversent et la font crouler dans la jauge précédente. Cela fait, les houes se relèvent; dans l'intervalle, la locomotive ayant avancé d'une longueur de terrain qu'on peut fixer à volonté et l'arbre des houes s'avancant du double de cette longueur, les houes retombent et attaquent une nouvelle bande de terre qui est renversée à son tour, et ainsi de suite sans interruption.

Ainsi la machine est une combinaison de la locomotive ordinaire, sauf quelques modifications de détail et des organes pour tourner à volonté et d'un système mécanique de houes qui travaillent, à peu de chose près, comme si ces instruments étaient manœuvrés à bras d'hommes.

La machine se manœuvre d'ailleurs avec une extrême facilité; elle marche en avant ou en arrière avec une vitesse qu'on peut régler à volonté; elle ne foule pas le terrain labouré et ne s'avance jamais que sur l'éteule; elle tourne avec facilité et rapidité aux extrémités du champ en laissant des tournières qui ne sont pas plus longues que celles d'une charrue attelée de deux chevaux. On peut à volonté l'arrêter spontanément, la faire marcher sans retard une fois chauffée, modérer à volonté la force du coup des houes ou lui donner plus d'énergie, embrasser une bande de terre plus ou moins large. Enfin, elle peut se plier à toutes les exigences du travail des terrains les plus variés.

Bien entendu que la machine, dans son état actuel, n'est propre qu'à faire des labours à plat.

La machine que nous avons eue sous les yeux et vue fonctionner dans le parc de Bercy, chez M. le marquis de Nicolaï, n'est encore qu'une machine d'essai, c'est-à-dire celle qui a reçu les premières inspirations de M. Barrat, et qui, retouchée et remaniée de bien des manières, ne peut pas présenter cette belle proportion dans les pièces, cette

harmonie, cette fermeté dans les mouvements qu'on sait donner aujourd'hui aux grands organes mécaniques; par conséquent on ne peut encore considérer son travail et ses résultats que comme des études expérimentales propres à nous éclairer sur le service qu'on doit en attendre, et c'est seulement sous ce rapport qu'il convient de la considérer; et cependant le résultat qu'elle a produit nous a paru des plus satisfaisants.

Le terrain sur lequel ont eu lieu les expériences était un vieux chaume sur un sol graveleux très-peu profond, et sous la surface duquel on trouve comme sous-sol un tuf compacte qu'il convient de ne point entamer. Ce mauvais terrain, que la charrue aurait renversé sans peine, présentait au contraire par sa nature un obstacle assez grand au travail des houes qui n'y pénétraient qu'avec difficulté, et donnaient ainsi un travail moins beau qu'elles n'auraient pu le faire dans une bonne terre franche.

La machine en question est de la force de trois et demi à quatre chevaux au plus, et au moment où elle a fonctionné devant nous, elle ne marchait pas avec toute sa force et à pleine vapeur. Voici les résultats :

La machine, en s'avancant au taux de 0^m,15 par coup de houe ou de piston, a frappé depuis trente-deux jusqu'à quarante coups à la minute, c'est-à-dire que par minute elle a, au minimum, avancé de 4^m,90; et comme les houes occupent une largeur de 2 mètres, il y a eu 9^m,8 carrés de surface travaillés par minute à une profondeur de 0^m,10; mettons 10 mètres.

A ce taux, la machine labourerait 600 mètres carrés par heure et 6.000 mètres en une journée de dix heures; mais elle est susceptible d'un travail double lorsqu'elle fonctionne à toute vapeur, et surtout lorsqu'on augmentera la surface de chauffe, qui est un peu trop faible dans le modèle actuel.

Un examen du travail nous a démontré que la terre était parfaitement bien renversée et que nulle part on n'apercevait de traces de chaumes ou de gazons, que la profondeur était partout très-exactement la même, que la terre, bien homogène dans tous ses points à la surface, était parfaitement ouverte, ameublie, perméable, élastique, et présentait tous les caractères d'un bon labour à la houe à main.

Tels sont les résultats qu'il nous a été permis de constater avec la machine d'essai de M. Barrat, et que nous

sommes heureux de pouvoir porter les premiers à la connaissance de nos lecteurs. Sans doute, ainsi que nous l'avons dit, il reste encore à faire pour porter cette machine à l'état de perfection mécanique; mais les principes sur lesquels elle est fondée nous paraissent, sinon les seuls, du moins des éléments excellents pour parvenir à la solution du problème du labourage des terres par le moyen de la force de la vapeur.

Nous avons dit que nous nous contenterions de l'examen de cette machine sous le rapport mécanique en consignait les éléments bruts du travail qu'elle a exécuté sous nos yeux, et que nous nous abstiendrions de l'envisager sous le point de vue économique: d'autres entreprendront, sans doute, de traiter ce sujet avec plus de connaissance que nous; mais il est toutefois un point sur lequel nous désirons attirer l'attention, parce qu'il nous a paru entraîner dans une erreur de calcul quelques personnes présentes aux expériences, et d'ailleurs très-compétentes sur ce sujet.

Nous avons entendu établir des discussions sur le prix du travail de cette machine, et comparer numériquement celui qu'elle donne pour une dépense donnée avec celui de la charrue; mais cette comparaison n'est possible qu'en prenant en considération tous les éléments du problème.

La machine, dans un travail de dix à douze heures, consomme pour 5 à 6 fr. de houille à Paris; elle exige un chauffeur mécanicien à 5 à 6 fr. par jour pour la conduire, et on peut compter sur le travail environ d'un hectare de terre. A ces frais, il conviendra d'ajouter l'intérêt du capital de construction, l'amortissement de ce capital et les réparations. Tout calcul fait, la machine aura fourni au cultivateur un travail qui remplacera celui de la charrue, du rouleau et de la herse, et qui aura été exécuté en quatre à cinq fois moins de temps. La machine remplace donc trois instruments qu'on fait travailler l'un après l'autre, et c'est sur cette base, la seule équitable, qu'il convient d'établir le prix de son travail et de celui de la charrue.

On a fait aussi une objection au travail de cette machine en disant qu'elle ne pourrait guère travailler la terre sur laquelle on aurait répandu des fumiers longs et pailleux; mais l'objection n'a pas le poids qu'on a voulu lui donner. La machine obligera seulement nos cultivateurs à répandre des engrais plus consommés ou bien des engrais pulvé-

rulents ou liquides, ce qui ne sera certainement pas un mal pour notre agriculture.

On a dit encore que la machine aurait peut-être de la peine à rompre de vieilles luzernes dont les longues racines fibreuses résisteraient aux coups des houes; nous croyons, au contraire, après avoir vu la manière dont elle fonctionne, qu'en faisant l'extrémité des houes en acier et leur donnant un tranchant plus vif, on coupera avec une extrême facilité les racines de luzerne et autres racines de plantes vivaces et fibreuses.

Du reste, la machine qui a été mise sous nos yeux ne répond pas, de l'aveu de son modeste inventeur lui-même, à tous les besoins imaginables, et nous sommes de son avis. En effet, on change son versoir ou même son soc suivant le terrain qu'on veut travailler; en bonne culture, les herbes pour les terres fortes ne sont pas les mêmes que pour celles légères: les extirpateurs ont souvent plusieurs pieds de rechange, selon le travail qu'on veut exécuter. Il en sera de même de la machine, qui modifiera la forme, le poids, le nombre et le travail de ses houes suivant les circonstances. C'est ainsi que pour les terres très-compactes M. Barrat se propose de mettre un second rang de houes qui achèvera l'amublissement du terrain que le premier aura commencé.

On a prétendu aussi que cette machine ne pouvait convenir qu'aux pays de grande culture, comme l'Angleterre, certaines portions de l'Allemagne et l'Amérique. Il n'y a pas de doute que ce sera en effet dans les pays de grande culture que la machine s'introduira d'abord, et qu'on la verra difficilement s'installer dans les pays où, comme aux environs de Paris, la terre est divisée en un nombre infini de parcelles. Mais combien y a-t-il encore en France de vastes domaines, et pourquoi d'ailleurs ne s'introduirait-elle pas dans les pays de moyenne culture qui sont ceux le plus généralement répandus dans la plus grande partie du pays? et pourquoi ne s'établirait-il pas dans quelques centres principaux des compagnies ou des entrepreneurs qui exécuteraient les labours à façon ou loueraient des machines? Ces combinaisons sont faciles à réaliser et se présentent déjà pour les machines à battre; nous ne voyons pas pourquoi les labours à la vapeur ne jouiraient pas aussi de cet avantage.

On pourra soulever sur ce sujet beaucoup d'autres questions qui nous

paraissent déjà en partie résolues par la disposition de la machine ou par les modifications, qu'elle est très-apte à recevoir ; mais en même temps on ne pourra s'empêcher de reconnaître avec quelle sagacité M. Barrat a du premier jet porté à un état extrêmement remarquable de perfection une machine dont on a cherché en vain les principes depuis trente ans en France, en Angleterre et en Amérique, et avec quelle intelligence il a combiné ces principes pour appliquer la force de la vapeur à un travail mécanique qui doit intéresser au plus haut point les nations et ceux qui les gouvernent. C'est à ce titre que la reconnaissance du pays doit être acquise à son inventeur et que nous avons cru devoir être les premiers à le proclamer.

F. M.

Emploi du graphite contre les incrustations des chaudières à vapeur.

Dans une des dernières réunions de la Société industrielle de la Basse-Autriche, M. le professeur Höchsmann a appelé l'attention des membres sur différentes applications qu'on a faites d'un graphite commun en Autriche, et entre autres pour enduire l'intérieur des chaudières à vapeur et les garantir des effets désastreux des incrustations. Il a annoncé à ce sujet que sur les deux grandes chaudières des moulins à vapeur de Vienne, l'une ayant été enduite de graphite et l'autre sans cet enduit, la dernière a eu besoin d'être nettoyée 14 jours avant la première. De plus, l'incrustation qui s'est formée dans la chaudière enduite, a présenté un tout autre mode de formation ; elle s'est déposée en couches beaucoup plus minces sur les parois de cette chaudière, était très-fragile, très-friable, et par conséquent facile à détacher par écaillage sur les parois ou à enlever par le grattage, de façon que le nettoyage a pu s'opérer plus promptement et d'une manière plus parfaite. Enfin la paroi intérieure de la chaudière s'est trouvée ainsi protégée efficacement par le graphite, parce que par l'emploi de cette substance on s'oppose complètement à la combinaison du fer avec la matière incrustante, combinaison qui se forme en abondance dans les chaudières qui ne sont pas ainsi enduites.

Locomotives à air comprimé.

On a fait le mois dernier, au collège des ingénieurs civils à Putney, l'essai d'un nouveau mode dû à M. le baron von Rathen, pour faire mouvoir les locomotives à l'aide de l'air comprimé. Les premières expériences ont porté sur le réservoir d'air qu'on a comprimé jusqu'à la pression de plus de 60 atmosphères, et dont on peut faire échapper l'air à tels intervalles de temps (même plusieurs jours) qu'on désire, presque sans diminution de la force, en telle proportion qu'on en ait besoin, en raison inverse, si l'on veut, de la pression. Le bruit que fait l'air en sortant de cet appareil est, sous cette énorme pression, égal à celui de la décharge d'une pièce de canon. Les prochaines expériences auront lieu par l'application de cette force motrice à une locomotive pour routes ordinaires.

Frein automoteur.

Par George STEPHENSON.

Comme les accidents des chemins de fer proviennent, la plupart du temps, de chocs et de collisions, j'ai dirigé mon attention vers la construction d'un frein automoteur que j'avais en vue depuis plusieurs années ; j'en ai fait un plan et un modèle que j'ai mis sous les yeux des ingénieurs, avec la description de son action et de ses effets. Quand un convoi marche à raison de 70 à 80 kilomètres à l'heure, la force acquise est si grande, que les freins maintenant en usage ne peuvent l'arrêter avant qu'il ait parcouru une distance assez considérable, ou bien si un essieu vient à se rompre, ou qu'un accident arrive à la locomotive et l'empêche d'avancer, l'ébranlement qui en résulte renverse les voitures les unes sur les autres, et celles qui sont placées près de la machine sont presque sûres d'être écrasées. Dans un accident de cette espèce, ni le mécanicien, ni le chauffeur, ni le garde ne peuvent être en mesure de porter remède à l'accident, et avant qu'aucun d'eux puisse mettre les freins actuellement en usage, le choc a déjà eu lieu quand le mécanicien interrompt le jet de la vapeur, ou quand il applique son frein sur le tender ; le frein automoteur porte immédiatement d'une manière si puissante sur chacune des roues des machines à chaque voiture du train, que

chaque roue produit l'effet d'un sabot. Je crois que ce genre de frein peut arrêter le convoi en deux fois moins de temps que les freins actuels.

Voici quel est mon plan : j'attache une couple de ressorts en spirale aux leviers du frein de chaque voiture, et je les mets en communication avec les tampons ; et lorsque la voiture demande à être arrêtée doucement (ce qui a toujours lieu quand le convoi s'approche d'une station), le conducteur, en interrompant une partie du jet de vapeur, on en appliquant doucement le frein, sera complètement maître du mouvement de tout le train, sans qu'on ressente aucun de ces mouvements désagréables qui sont si fréquents et si incommodes aux voyageurs ; et comme le garde est souvent forcé d'appliquer son frein assez fortement pour faire glisser les roues sur les rails, il en

résulte un grand degré de pression et d'usure sur le bandage de la roue, ce qui en aplatit les côtés, et les voitures éprouvent un mouvement saccadé sur les rails. Supposons un convoi de 70 à 90 kilomètres à l'heure, et que le conducteur reçoive le signal d'arrêter : dès qu'il a fermé l'issue à la vapeur, il applique tous les freins aux roues, de manière à les faire glisser, ce qui produit plus d'effet que cinquante personnes appliquant les freins ordinaires. On est obligé quelquefois de faire reculer un convoi dans un évitement, alors, il faut avant tout arrêter le convoi, et, en une minute, on peut dégager les freins des tampons. Les frais auxquels entraîneraient le placement de ces nouveaux freins sur chaque voiture ne s'élèveraient pas au delà de 125 à 250 francs.

BIBLIOGRAPHIE.

Nouveaux procédés photographiques.

Par M. HAMARD, pharmacien à Fresnay, brochure in-8°.

L'auteur expose dans cette brochure les procédés nouveaux fort ingénieux qu'il a découverts pour le polissage des plaques : il annonce l'emploi d'une substance à iodurer les plaques, qui n'a pas comme l'iode, l'inconvénient

de passer à l'état d'acide iodhydrique, en absorbant l'humidité, le dosage exact de l'eau bromée saturée, et enfin, l'emploi du perbromure de carbone qu'il a découvert, et qui possède une propriété accélératrice au moins aussi puissante que le bromoforme. Les nouveaux procédés de l'auteur, méritent toute l'attention des amateurs de photographie.

ANNUAIRE ENCYCLOPÉDIQUE,

RÉCRÉATIF ET POPULAIRE

POUR 1848,

D'après les travaux des Savants et des Praticiens célèbres.

Joli Volume de 224 pages, orné de 125 Vignettes.

PRIX : 50 centimes.

A LA LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET,

RUE HAUTEFEUILLE, 10 bis.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE

INDUSTRIELLES.

Par M. VASSEROT, avocat à la Cour royale de Paris.

LÉGISLATION.

CHEMINS DE FER. — DÉLITS ET CONTRAVENTIONS. — PROCÈS-VERBAUX.

Une circulaire de M. le ministre des travaux publics enjoignait à MM. les commissaires spéciaux de police des chemins de fer et aux agents de surveillance de transmettre les procès-verbaux qu'ils dresseraient dans l'exercice de leurs fonctions au préfet du département, lequel, après examen, les transmettrait au procureur du roi, s'il acquiescerait la conviction que la justice dût être saisie; dans le cas de doute, le préfet devait prendre, en outre, l'avis de l'administration supérieure.

Cette marche étant contraire aux principes qui régissent l'administration de la justice, par une circulaire nouvelle, M. le ministre a ordonné que ces procès-verbaux seront envoyés directement au procureur du roi, et qu'une expédition seulement sera transmise aux préfets.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

CONTREFAÇON. — LIBRAIRIE. — BONNE FOI.

Le libraire qui achète d'un autre que de l'auteur tout ou partie de l'édition d'un livre (édition contrefaite), ne peut, en règle générale, être considéré comme ayant agi de bonne foi : il y a contre le libraire acheteur présomption d'intention frauduleuse, jusqu'à preuve contraire par lui rapportée.

Mais cette règle doit recevoir exception dans le cas où, par le fait même de l'auteur (par exemple en laissant dans les mains de l'éditeur vendeur un titre apparent modifié par un traité secret), le libraire acquéreur de

l'édition contrefaite a pu être induit en erreur sur l'étendue des droits de l'éditeur : alors, toute faute, toute imprudence de la part du libraire disparaissant, le délit de contrefaçon doit disparaître également.

ARRÊT.

LA COUR ; — Attendu que les art. 425 et 426 du code pénal déclarent délit de contrefaçon toute édition imprimée au mépris des lois sur la propriété des auteurs et tout débit d'une telle édition ;

Que d'après l'art. 1^{er} de la loi du 19 juillet 1793, les auteurs d'écrits en tous genres jouissent exclusivement du droit de vendre ou faire vendre leurs ouvrages ; qu'ils sont autorisés à en céder la propriété en tout ou partie, auquel cas le droit exclusif passe à leur cessionnaire ;

Qu'il suit de ces textes que nul ne peut, non-seulement imprimer, mais même débiter l'ouvrage d'autrui sans le consentement de l'auteur ou de son cessionnaire ;

Qu'ainsi le libraire qui achète pour son commerce, d'un autre que l'auteur, tout ou partie d'une édition, doit prouver que son vendeur est réellement cessionnaire de l'auteur pour cette édition ; que tant qu'il ne rapporte pas cette preuve, il ne peut, en règle générale, être considéré comme ayant agi de bonne foi ; que soumettre l'auteur à prouver l'intention frauduleuse du débitant, ce serait méconnaître les dispositions de la loi de 1793, dont l'art. 3 permet à l'auteur de faire saisir tous les exemplaires de l'édition contrefaite, et rendre inefficaces les droits que cette loi a voulu lui accorder ;

Qu'il convient cependant de faire exception à cette règle dans le cas où, par le fait même de l'auteur, le libraire acquéreur de l'édition contrefaite a pu être induit en erreur sur l'étendue des droits de l'éditeur ; que dans ce cas toute faute, toute imprudence de sa part disparaissant, le délit doit disparaître également ;

Qu'il est reconnu en fait, par l'arrêt attaqué, que l'éditeur de qui le libraire Didier a acheté partie de l'édition contrefaite, était en possession d'un traité qui lui conférait le droit de publier, et auquel il n'a été dérogé que par une correspondance restée secrète; que le demandeur a à s'imputer d'avoir, en laissant entre les mains de Mallet un traité qui ne donnait plus la mesure véritable de ses droits, occasionné lui-même l'erreur dans laquelle ont pu tomber plus tard les libraires qui ont acquis de cet éditeur; que ceux-ci ne peuvent donc, à son égard, être considérés comme débiteurs d'édition contrefaite;

Que, dans cet état des faits, la cour royale, en refusant de prononcer au profit du demandeur la confiscation des exemplaires de l'édition contrefaite acquis de Malais par Didier, et saisis entre les mains de celui-ci, loin de violer les lois de la matière, s'y est exactement conformée; — Rejette..., etc.

Du 18 juin 1847. — Ch. crim. — *Président*, M. Laplagne-Barris. — *Rapporteur*, M. Vincens-Saint-Laurent. — *Concl. conf.*, M. Nouguié, *avocat général*. — *Plaidant*, MM. Millet et Fabre.

OBSERVATIONS. — On comprend que les principes posés dans cet arrêt ne sont pas seulement applicables aux droits des auteurs et à la librairie, mais qu'ils s'étendent à toute propriété industrielle, par exemple à celle qui résulte des brevets d'invention. A ce point de vue, l'arrêt que nous venons de rapporter intéresse l'industrie tout entière.

COURS ROYALES.

USINES. — OBLIGATION DU LOCATAIRE DE LA MAINTENIR EN ÉTAT DE ROULEMENT.

Le locataire d'une usine est tenu de la maintenir en état de roulement pour prévenir les dégradations des bâtiments ou la perte de l'achalandage. En vain il prétendrait que ce roulement est devenu ruineux pour lui à cause de l'infériorité des systèmes anciens d'après lesquels l'usine est établie. (Code civil, 1728.)

ARRÊT.

LA COUR; — Sur le chef qui a pour

objet le roulement d'un feu de forge auquel le duc de Beaufremont a restreint sa demande : — Attendu que l'obligation imposée par l'article 1728 du code civil au preneur d'user de la chose louée en bon père de famille, il en est ajouté une autre, celle de conserver à la chose louée la destination qui lui avait été donnée; qu'il n'est point exigé par la loi que cette destination soit exprimée dans le bail, afin qu'elle soit maintenue, quand il ne peut exister à cet égard aucune incertitude, d'après l'état des lieux, l'usage auquel ils ont été employés jusque-là, et que la qualité de l'industrie qu'exerçait le fermier a dû faire penser au propriétaire qu'il userait de la chose de la manière dont elle avait été exploitée précédemment;

Qu'ainsi, en amodiant une forge, ce dernier a été endroit de s'attendre qu'on la tiendrait en état de roulement, soit pour empêcher que sa complète fermentation ne la dégradât, soit pour conserver l'achalandage qui y était attaché;

Que l'on oppose inutilement, pour se soustraire à cette obligation, que l'état d'infériorité de cette partie des usines, résultant du système très-arriéré et très-vicieux dans lequel elle avait été conçue, la cherté du combustible et l'éloignement du minerai mettaient obstacle à ce qu'on la fit rouler; que les experts eux-mêmes ne l'ont point pensé ainsi et ont indiqué les moyens à prendre pour s'en servir dans les dispositions où elle se trouve; que d'ailleurs les fermiers ont maintenu un feu de forge en roulement jusqu'en 1843; qu'ils ont parfaitement connu l'état où elle se trouvait lorsqu'ils l'ont amodiée, et n'ont pu s'attendre à ce que le propriétaire la monterait au nouveau système; car le bail prévoit le cas où les fermiers feraient des changements ou des innovations dans les usines, et en règle le sort; que les améliorations et les changements obtenus dans l'industrie métallurgique, qui sont dus à la grande concurrence et au progrès des connaissances dans cette partie, ainsi que le déplacement de cette industrie, qui est résulté de circonstances plus ou moins défavorables à certaines localités, ne peuvent dispenser des fermiers d'exécuter les engagements qu'ils ont pris dans un contrat volontairement consenti de leur part, puisque avant d'accepter les conditions du bail ils ont dû apprécier les charges qu'il leur imposait, et s'assurer si les objets répondaient à leur destination;

Par ces motifs, — déclare que lesdits Dubost seront tenus de faire rouler un

feu de forge et de commencer ce roulement dans le délai de six mois à partir de la signification de l'arrêt, si mieux ils n'aiment fournir un cautionnement en immeubles de la valeur de 30,000 francs, ou consigner une somme égale pour garantir au duc de Beauffremont le paiement des dommages-intérêts qui pourraient résulter du défaut de roulement.

COUR ROYALE DE BESANÇON, DU 4 JUIN 1846. 2^e CHAMBRE. — Prés. M. Bourqueney. — Pl. MM. Clerc de Sandresse et de Merey.

MACHINE A VAPEUR. — CHANGEMENT DE DESTINATION. — TEINTURERIE.

L'introduction d'une machine à vapeur dans un atelier par le locataire de cet atelier qui y avait jusqu'à ce moment exercé son industrie par d'autres procédés, est un changement dans l'état des lieux qui autorise le bailleur à en demander la suppression. (Code civil, 1729.)

ARRÊT.

LA COUR ; — Attendu que si, par le contrat de louage, les rapports qui se forment entre le bailleur et le preneur obligent le premier à laisser le second jouir sans trouble, sans entrave, et avec toutes les facilités propres à lui assurer les avantages qu'il a pu se promettre de la possession des choses louées, le bailleur, à son tour, a le droit d'exiger l'accomplissement des conditions expressément stipulées, ou qui sont des conséquences naturelles de l'esprit de prévoyance manifesté dans la convention intervenue ;

Attendu que Bricaut louant à Chapuy, teinturier-apprêteur de crêpes, la plus grande partie de sa maison, a imposé à ce dernier l'obligation formelle de faire à ses frais certaines constructions et réparations jugées nécessaires pour garantir l'immeuble des dégradations que l'exercice de sa profession pouvait occasionner ; d'où il suit que le locataire, contre le gré du propriétaire et par un autre mode de jouissance, n'a pas pu aggraver des inconvénients et des charges que celui-ci était dans l'impossibilité de prévoir lors de la formation du contrat ;

Attendu que Chapuy a substitué au procédé anciennement en usage dans les teintureries, et qu'il avait suivi

jusque-là durant un grand nombre d'années, des appareils nouveaux qui peuvent offrir des dangers ; qu'il s'est ainsi placé en dehors du droit commun, puisque l'emploi de la chaudière à vapeur n'est pas facultatif et libre dans les habitudes du commerce ; qu'en effet, ce genre de machine, qui appartient à la quatrième des quatre catégories distinguées par l'ordonnance du 22 mai 1843, ne peut être autorisée que par une décision administrative, et à cet égard, comme M. le préfet du Rhône l'a reconnu dans l'espèce, « les droits » des tiers restent entiers, puisque les » oppositions formées par les propriétaires des maisons ne peuvent donc » ner lieu qu'à des actions civiles entre » eux et ceux de leurs locataires qui réclameraient de tels appareils pour la » prospérité de leur industrie ; »

Attendu que ni la faveur qui s'attache aux progrès de l'industrie, ni l'intérêt qu'un propriétaire doit porter à la prospérité de l'établissement commercial exploité dans le local qu'il a loué, ne sauraient être des motifs suffisants pour permettre au premier de remplacer, sans le consentement du bailleur, des procédés simples et ordinaires par des appareils ou machines qui ajoutent des chances de danger tellement sérieuses que la prévoyance administrative, non-seulement entoure l'autorisation accordée de conditions qui obligent à exécuter des changements dans l'état des lieux, mais laisse en perspective un sinistre possible ; car on lit dans l'arrêté dont Chapuy se prévaut : « Le » permissionnaire sera tenu, en cas » d'explosion ou d'accident, de nous » en informer sur-le-champ et de ne » faire aucune réparation aux bâtiments ; de ne déplacer ni dénaturer, » avant la visite de l'ingénieur chargé » de dresser procès-verbal, aucun fragment des pièces rompues, sauf ce qui » serait indispensable pour secourir les » blessés et prévenir de nouveaux accidents. » Disposition rigoureuse dans le rapport du propriétaire qui, par le fait du locataire, est menacé d'une explosion et se trouve momentanément dépouillé du pouvoir d'agir pour prendre immédiatement les mesures les plus promptes et les plus utiles à ses intérêts.

Par ces motifs, — ordonne que dans la huitaine pour tout délai, à partir de la signification du présent arrêt, Chapuy sera tenu d'enlever sa machine à vapeur et tous les appareils qui en sont une dépendance, par lui établis dans les lieux loués ; lui fait défense de s'en

servir, et à défaut autorise Bricaud à en faire opérer le déplacement aux frais de Chapuy, dont exécutoire sera délivré.

COUR ROYALE DE LYON. — DU 26 JANVIER 1847. — 2^e CHAMBRE. Prés. M. Acher. — Concl. M. Souef, avocat général. — Pl. MM. Chanay et Vincent de Saint-Bonnet.

ÉTABLISSEMENT INDUSTRIEL. — INCOMMODITÉ. — DOMMAGES-INTÉRÊTS.

Celui dont l'établissement industriel cause à ses voisins un dommage excédant les limites des obligations ordinaires du voisinage (tel un forgeron dont la forge cause, par la fumée et la poussière qui s'en échappent, une grande incommodité et un grave préjudice aux voisins) doit être condamné à réparer le préjudice accompli, et à faire exécuter tels ouvrages qui seraient jugés nécessaires pour en prévenir le renouvellement; peu importe que l'établissement industriel dont il s'agit ne soit pas classé au nombre des établissements insalubres ou incommodes. (Code civil, 544, 1832.)

Dans ce cas il ne serait pas nécessaire, pour que l'action en dommages-intérêts des voisins fût recevable, qu'elle eût été précédée d'une mise en demeure.

Le propriétaire n'est pas responsable du dommage causé aux voisins par l'établissement industriel de son locataire.

Il ne doit même pas être mis en cause sur l'action formée par les voisins contre le locataire, à fin d'exécution de certains travaux destinés à prévenir le renouvellement du dommage dont ils se plaignent, lorsque le locataire est autorisé, par une clause de son bail, à faire dans les lieux loués tous les changements qui seraient nécessaires pour l'exercice de son industrie. (Code civil, 1386, 1725 et suiv.)

JUGEMENT ET ARRÊT.

Le tribunal civil de Bergerac a résolu ces questions par un jugement du 15 avril 1845, dont voici les motifs : —

Attendu qu'aux termes des art. 1382 et 1383 du code civil, tout fait ou toute négligence de l'homme qui cause à autrui un dommage oblige celui par la faute duquel il est arrivé à le réparer ;

Que si chacun a le droit d'exercer li-

brement son industrie, ce n'est qu'en remplissant le devoir de ne pas nuire aux droits et à la propriété d'autrui ; que manquer à ce devoir constitue une faute ;

Que Roux a commis une faute de ce genre en établissant une forge dans le chai contigu à la maison du sieur Gausсен, sans avoir pris les précautions et fait les constructions nécessaires pour que la fumée et la poussière du charbon ne causassent pas au sieur Gausсен une très-grande incommodité et un grave préjudice ;

Que si Roux peut invoquer la tolérance du voisinage pour faire supporter un dommage ou une incommodité modique, nécessairement inhérente à sa profession, il est tenu, par réciproque et en vertu des devoirs de ce même voisinage, de faire cesser un dommage grave qu'il faut prévenir ; qu'il importe peu que l'exercice de l'industrie nuisible dont on se plaint ne soit pas rangée par les lois et règlements au nombre des industries insalubres et incommodes ; que l'appréciation au point de vue de l'intérêt général du peu d'inconvénient qu'offre l'exercice d'une industrie et son non-classement, ne portent aucune atteinte aux droits des tiers qui pourraient se trouver lésés par cet exercice, et n'altèrent réellement le principe formulé par les articles 1382 et 1383 du code civil ;

Que Roux prétend à tort qu'il aurait dû être mis en demeure de prendre les précautions nécessaires, parce que la loi et la morale sont une mise en demeure permanente d'éviter les faits dommageables à autrui ;

Attendu, en fait, que d'après des présomptions précises, graves et concordantes, admissibles en cette matière, notamment d'après un procès-verbal dressé par M. le juge de paix de Bergerac, en date du 20 novembre 1844, et autres documents du procès, il est certain pour le tribunal que la fumée et la poussière de charbon provenant de la forge de Roux ont détérioré les meubles et appartements du sieur Gausсен, et lui ont ainsi causé une diminution de jouissance de sa maison, une incommodité grave, à raison de laquelle le sieur Gausсен a droit à une indemnité.

Attendu que pour faire cesser à l'avenir le préjudice jusqu'à ce jour souffert par le sieur Gausсен, il convient d'ordonner que le sieur Roux disposera sa forge à l'aide de telles constructions qu'il avisera, de manière à ce que l'incommodité ou le dommage, s'il est possible de les éviter aux époux Gausсен,

n'excèdent pas la mesure des obligations ordinaires du voisinage....

Le tribunal examine en cet endroit la question de savoir si le propriétaire n'est pas responsable du dommage causé aux voisins par l'établissement industriel de son locataire; il conclut à la négative, et pose ainsi le dispositif de son jugement :

Par ces motifs, le tribunal condamne Roux à payer aux sieur et dame Gravier une somme de 100 fr. à titre de dommages-intérêts; le condamne en outre à faire, dans les dix jours de la signification du jugement, telles constructions et prendre telles mesures qu'il avisera pour que le préjudice, s'il ne peut être totalement évité, n'excède pas, pour les époux Gausсен, les obligations ordinaires du voisinage à peine de 5 fr. de dommages-intérêts par chaque jour de retard, passé le susdit délai de dix jours; si mieux n'aiment en ce cas les époux Gausсен faire exécuter eux-mêmes les travaux, aux dépens du sieur Roux; condamne ce dernier aux dépens envers les époux Gausсен; — Déclare ceux-ci mal fondés dans leurs conclusions contre la demoiselle Gravier; l'en relaxe purement et simplement; condamne les époux Gausсен aux dépens envers elle.

Appel.

LA COUR; — Déterminée par les mêmes motifs que ceux invoqués par les premiers juges, confirme leur sentence.

COUR ROYALE DE BORDEAUX. — Du 25 juillet 1845. — *Président*, M. Poumeyrol. — *Plaidants*, MM. de Carbonnier, Rateau et Brochon.

CHEMIN DE FER. — RESPONSABILITÉ NONOBTANT UNE CLAUSE CONTRAIRE.

L'art. 103 du code de commerce, qui déclare le voiturier garant des avaries survenues aux objets dont le transport lui a été confié, est applicable aux compagnies de chemin de fer, alors même que les bulletins par elles délivrés porteraient qu'elles ne seraient responsables des dommages arrivés aux colis fragiles ou précieux, qu'autant qu'ils auraient été l'objet d'une convention particulière.

Affaire Malasseau C. le chemin de fer de Versailles (rive gauche).

COUR ROYALE DE PARIS. — Du 14

août 1847. — 3^e chambre. — *Président*, M. Moreau. — *Plaidants*, M^e Hocmelle et Caignet.

CHEMIN DE FER. — AVARIES. — PAYEMENT DU PRIX DE TRANSPORT. — RESPONSABILITÉ.

L'art. 105 du code de commerce, d'après lequel le paiement du prix du transport et la réception des objets transportés éteignent toute action contre le voiturier, ne doit s'entendre que d'un paiement postérieur au transport; il n'est pas applicable lorsque le prix a été payé d'avance, comme cela est d'usage pour les transports par chemins de fer.

COUR ROYALE DE PARIS. — Du 27 août 1847. — 4^e chambre. — *Président*, M. Grandet. — *Plaidants*, MM. Pailard de Villeneuve et de Vatry.

CONSEIL D'ÉTAT.

COURS D'EAU NON NAVIGABLE. — PONT. — CURAGE. — MARCHÉ-PIED DE HALAGÉ. — EXCÈS DE POUVOIR.

Un préfet excède ses pouvoirs, lorsque, dans le seul intérêt de la navigation et non du libre écoulement des eaux, il enjoint à un propriétaire riverain d'un cours d'eau non navigable ni flottable de n'établir sur ce cours d'eau qu'un pont tournant au lieu d'un pont fixe.

Il excède également ses pouvoirs lorsque, par mesure permanente et définitive et sans motif d'urgence, il enjoint aux riverains de faire curer le cours d'eau à une largeur plus considérable que celle qu'il avait auparavant.

Où lorsqu'il enjoint à ces mêmes riverains de laisser libre sur les bords d'un tel cours d'eau non navigable ni flottable, un marchepied de halage, alors qu'il n'en existait pas antérieurement.

Mais il agit dans les limites de ses pouvoirs lorsque, pour assurer le libre écoulement des eaux, il enjoint au riverain qui veut construire un pont de laisser entre les piles de ce pont une largeur égale à celle du cours d'eau.

L'arrêté du préfet pris sur ce dernier point est d'ailleurs un acte pure-

ment administratif, non susceptible d'être déféré au conseil d'État par la voie contentieuse.

Ordonnance Desgrottes.

Du 12 mai 1847. — ORDONNANCE EN CONSEIL D'ÉTAT. — Rapporteur, M. de Lavenay. — Plaidant, M^e Moutard-Martin.

JURIDICTION CRIMINELLE.

EXPLOSION DU GAZ. — BLESSURES PAR IMPRUDENCE. — RESPONSABILITÉ DES COMPAGNIES.

M. Guibert, fabricant de gants, demeurant à Paris, boulevard des Capucines, avait fait éclairer sa boutique par le gaz, et s'était, pour cette raison, abonné à la compagnie Mamby Wilson et C^{ie}, dont le siège est situé à Paris, rue de Richelieu, 89.

Au mois d'avril dernier, ayant cédé ses droits au bail des lieux qu'il occupait, à Leduc, marchand de cirage et débitant de tabac, il déclara à la compagnie qu'il entendait cesser son abonnement.

Il incombait dès lors à la compagnie une obligation qu'elle paraît n'avoir remplie qu'imparfaitement, c'est-à-dire qu'elle devait couper les branchements et prévenir ainsi pour les successeurs de son ancien abonné, les accidents qui résultent souvent d'une fuite de gaz.

Dans la nuit du 18 au 19 mai dernier, M. Guibert qui, en sous-louant son magasin, s'était réservé l'entresol et en avait fait son habitation, fut tout à coup réveillé par une forte odeur de gaz. Lui et sa femme se sentaient oppressés, la peur les jette à bas de leur lit. Nous sommes perdus, s'écrièrent-ils, au secours! au secours!

Ouvrez les portes, ouvrez les fenêtres, gardez-vous d'allumer une bougie, nous serions tous perdus, et en parlant ainsi M. Guibert donnait de l'air et ouvrait les portes et les fenêtres. Le premier moment de terreur passé l'odeur du gaz paraissait dissipée, et M. Guibert ayant brisé la plaque dont il n'avait pas la clef pour intercepter le robinet ouvert; on se risque, on allume en tremblant une bougie. On avait raison de trembler; tout à coup une épouvantable explosion se fait entendre, toute la devanture de la boutique est brisée et vole en éclats sur la

chaussée, et M. Guibert a le visage et les mains brûlés, au point qu'à l'heure qu'il est les médecins n'osent affirmer qu'un jour il pourra se servir de ses mains.

C'est à raison de ces faits, que la compagnie de Mamby Wilson et C^{ie}, son directeur, M. Magueritte et M. Chabrié, son appareilleur, comparaissent devant la 8^e chambre de police correctionnelle, présidée par M. d'Herbelot

M. l'avocat du roi Mongis a conclu à ce que la compagnie fut déclarée coupable de négligence, et comme telle responsable.

M^e Emmanuel Arago a présenté la défense de la compagnie,

M^e Binnot de Villiers, celle de Chabrié.

M^e Pinède a plaidé pour le plaignant qui s'est porté partie civile.

« Le Tribunal,

» En ce qui touche Garnier,

» Attendu qu'il n'est pas suffisamment justifié d'un fait d'imprudence personnel à ce prévenu;

» En ce qui touche Chabrié,

» Attendu qu'une part de responsabilité de l'accident dont il s'agit doit lui être imputée;

» Qu'en effet Chabrié, par la nature de ses fonctions, qui ont pour objet d'interrompre, en enlevant les appareils intérieurs, toute communication du gaz avec l'intérieur de la localité occupée par Leduc et Guibert, au moyen de bouchonnement et du scellement des conduits, ne s'est acquitté de cette mission que d'une manière imparfaite;

» Qu'il résulte de l'instruction que les bouchons par lui placés ne fermaient pas hermétiquement l'orifice distributeur du gaz, et qu'ainsi par son fait une fuite a été opérée;

» En ce qui touche de Margueritte comme directeur de la compagnie,

» Attendu que d'une part et en admettant que Garnier ne soit pas l'auteur originaire de l'accident, il est constant pour le Tribunal que la transmission du gaz de l'extérieur à l'intérieur a eu lieu;

» Que cette transmission est un fait personnel à un agent quelconque de la compagnie du gaz, lequel impliquerait à ce point de vue la responsabilité civile;

» Mais attendu qu'en dehors de cette dernière responsabilité, la responsabilité directe de la compagnie est engagée par les faits de la cause et par ses propres obligations; qu'en effet, et sauf la part attribuée par les ordonnances spéciales au paiement des travaux, il

est constant qu'aux termes desdites ordonnances, reproduites en partie dans les polices, la compagnie est tenue de couper les branchements extérieurs lorsqu'elle est prévenue de la cessation d'abonnement, ou à défaut de paiement par l'abonné ;

» Attendu qu'il est constant en fait que la compagnie a reçu avis de la cessation d'abonnement et que là a commencé pour elle l'obligation de couper immédiatement le branchement ;

» Attendu qu'il suit de là que Chabrié et de Margueritte ont à s'imputer une imprudence ;

» Attendu qu'un préjudice a été causé ; que le Tribunal a les éléments nécessaires pour l'apprécier ;

» Renvoie Garnier des fins de la plainte, condamne Chabrié et de Margueritte à 100 fr. d'amende ;

» Les condamne solidairement à payer à Guibert une somme de 2,000 fr. à titre de dommages-intérêts.

» Fixe à un an la durée de la contrainte par corps. »

Audience du 12 novembre. — Présidence de M. d'Herbelot.

Sommaire de la partie législative et judiciaire de ce numéro.

Législation. — Chemin de fer. — Délits et contraventions. — Procès-verbaux.

Jurisprudence civile. — Cour de cassation. — Contrefaçon. — Libraire. — Bonne foi.

Cours royales. — Usine. — Obligation du locataire de la maintenir en état de roulement. — Machines à vapeur. — Changement de destination. — Teinturerie. — Établissement industriel. — Incommodité. — Dommages-intérêts. — Chemins de fer. — Responsabilité nonobstant une clause contraire. — Chemin de fer. — Avaries. — Paiement du prix de transport. — Responsabilité.

Conseil d'État. — Rivières non navigables. — Pont. — Curage. — Marche-pied de halage. — Excès de pouvoir.

Jurisdiction criminelle. — Explosion de gaz. — Blessures par imprudence. — Responsabilité des compagnies.

BREVETS ET PATENTES.

Brevets d'invention délivrés en FRANCE dans le courant de l'année 1847.

- 21 janvier. **P. Dufaure.** Boucle à levier.
- 22 janvier. **P.-C. Fayet-Baron.** Combinaisons de serrures dites *système Fayet*.
- 22 janvier. **J.-N. Ferry.** Fabrication de couverts ferrés.
- 16 janvier. **W. Franks, W. Paul et S. Lescombes.** Lampe à gaz.
- 23 janvier. **E. Gilles.** Procédés propres à extraire de la fonte de fer en fusion les métaux d'une densité plus grande que celle du fer.
- 26 janvier. **A. Girard.** Crayons dits *stéarine lumineux* pour les tailleurs.
- 21 janvier. **J.-C. Durand.** Flambeau métallique, dit *flambeau Follax*.
- 19 janvier. **J.-E. Guigues.** Procédés d'impression sur papier dit *papier marbré mosaïque*.
- 21 janvier. **Guise et C^e.** Mécanique d'armure applicable aux métiers à tisser.
- 20 janvier. **S. Hadamar.** Chemise.
- 19 janvier. **Harding-Cocker.** Peignes employés dans la filature et aux cardes à carder les étoupes et autres filaments.
- 20 janvier. **J. Hunriker.** Appareil de sauvetage des bâtiments.
- 27 janvier. **C.-A. Jung.** Genre de poêles en faïence.
- 23 janvier. **A.-M. Jullienne.** Système de traction appliqué à la navigation de fleuves et rivières.
- 19 janvier. **J. Kohler.** Système de locomotion sur chemins de fer.
- 18 janvier. **L. L.-C. Krafft.** Procédés d'extraction du zinc.
- 16 janvier. **J.-J. Laffute.** Système d'impression sur articles de bonneterie.
- 21 janvier. **J. Legentil.** Machine à produire de la force.
- 20 janvier. **J.-C. Lehuby.** Gélatine.
- 20 janvier. **L. Leprince.** Machine propre à la fabrication des briques, tuiles, carreaux, etc.
- 26 janvier. **L. Lhoir.** Système de chaudière applicable aux machines locomotives.
- 21 janvier. **L. Marchève-Potel.** Application d'une nouvelle pièce d'horlogerie dite *pièce de plomb*.
- 21 janvier. **A. Modot.** Chaussure en caoutchouc, garnie d'un gare-crotte.
- 15 janvier. **P.-S. Morin.** Perfectionnements dans la confection des mors de chevaux et dans le harnachement des chevaux de voiture de luxe.
- 18 janvier. **G.-F. Mortot.** Mécanique avec substitution de papier continu au carton remplaçant la Jacquart pour la fabrication des châles et des étoffes façonnées.
- 21 janvier. **L. Muller fils.** Moyen de renvidage appliqué aux machines dites *bancs à broches*, pour filature de tous genres.
- 20 janvier. **J.-J.-M. Orelle.** Soupape isopneume.
- 27 janvier. **P. Ormières.** Système de ferrements applicables aux croisées, contrevents et pièces de charpente.
- 18 janvier. **C.-L.-L. Oudinot.** Application des tissus à coulisses aux corsets.
- 15 janvier. **H. Passot dit Gobet, et A. Monnet.** Composition d'un bleu végétal dit *indigo français*.
- 7 janvier. **L. Pellissier, et A.-V. Coullon.** Diviseur universel patronymique, propre à diviser les roues d'engrenage.
- 16 janvier. **C. Peugeot et C^e.** Moyen de graissage des broches de filature.
- 21 janvier. **A. Pic et Berthet.** Manomètre à air libre raccourci, à cuvette multiple, avec robinets solidaires.
- 18 janvier. **F.-J. Picard.** Cahiers classiques.
- 19 janvier. **J.-L. Rayssac, et E. Tardieu.** Fabrication de l'alumine et de ses sels artificiels, au moyen des pyrites alumineuses ou cendres de Picardie.
- 26 janvier. **P. Roche.** Charrue à double versoir, applicable à la culture de la garance.
- 15 janvier. **F. Rohden.** Fourche dite *compensatrice*, pour mécanisme de piano.
- 19 janvier. **J.-H.-G. Spicafero.** Enveloppes aromatiques pour cigares.
- 15 janvier. **J.-L. Tardieu.** Cosmétique.
- 27 janvier. **L. Tardy.** Machine à pression hydraulique.
- 19 janvier. **P.-M. Taylor.** Système de transport de matières provenant des dragages.
- 22 janvier. **C. Violet.** Four à cuire du pain, dit *four superposé*.
- 16 janvier. **J.-J. Vossier.** Procédé propre à bouveter le bois pour parquets de toute espèce.
- 27 janvier. **E.-C. Bathéron.** Coussins à double tissage, pour garniture imperméable intérieure de chapeaux.
- 23 janvier. **P.-A.-F. Blot.** Instrument propre à apprécier les distances pour le tir, dit *stadia*.
- 27 janvier. **L. Chambaud.** perfectionnements apportés aux métiers à bas ordinaires.
- 27 janvier. **C.-A. Chanhomme.** Machine propre à utiliser comme force motrice la gravité des corps.
- 23 janvier. **G.-G. Collinet.** Procédé propre à la purification de la résine.

Liste des Patentes revêtues du grand sceau d'IRLANDE, du 17 septembre au 17 octobre 1847.

- | | |
|--|--|
| <p>27 septembre. <i>F.-B. Stevens.</i> Appareil pour accélérer la marche des bâtiments et des vaisseaux (importation).</p> <p>27 septembre. <i>J. Gray.</i> Perfectionnement dans les mesureurs à gaz.</p> <p>5 octobre. <i>W. Bacon</i> et <i>T. Dixon.</i> Perfectionnements dans les machines à vapeur.</p> | <p>15 octobre. <i>S. White.</i> Nouveau mode de production du gaz d'éclairage, et appareils pour cet objet.</p> <p>16 octobre. <i>A.-W. Craig.</i> Perfectionnements dans les métiers mécaniques, pour parer et tisser les étoffes.</p> <p>16 octobre. <i>W. Broadbent.</i> Perfectionnements dans la fabrication du papier.</p> |
|--|--|

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ÉCOSSE, du 22 septembre au 27 octobre 1842.

- | | |
|---|--|
| <p>27 septembre. <i>A.-B. Von Rathen.</i> Roues universelles ou nouvelles machines rotatives directes, mises en action par la vapeur, l'air, ou toute autre force élastique.</p> <p>27 septembre. <i>G. Dodge.</i> Perfectionnements dans les machines à filer et renvider.</p> <p>28 septembre. <i>N. Card.</i> Machine ou appareil pour tordre, doubler ou fabriquer des cordes, des sangles, des bitors en coton, chanvre, lin, soie et autres substances filamenteuses.</p> <p>30 septembre. <i>S. Smith.</i> Appareil pour déterminer la pression de la vapeur dans les chaudières, et régler les registres des fourneaux.</p> <p>4 octobre. <i>J.-H. Tuck.</i> Appareil de ventilation pour les bâtiments, les voitures, les cheminées et autres lieux où il faut renouveler l'air.</p> | <p>7 octobre. <i>J. Napier.</i> Perfectionnements dans la fusion des minerais de cuivre et autres.</p> <p>7 octobre. <i>T.-J.-M. Sweny.</i> Perfectionnements dans la manière de gouverner les bâtiments de mer.</p> <p>12 octobre. <i>W. Hutchison.</i> Procédés pour durcir, polir, colorer le marbre et rendre la pierre imperméable (importation).</p> <p>12 octobre. <i>W.-T. Stevenson.</i> Perfectionnement dans le mode de régler et de générer la vapeur dans les chaudières à vapeur.</p> <p>21 octobre. <i>R.-S. Newal.</i> Machine à moudre le grain, les couleurs et autres substances.</p> <p>24 octobre. <i>J. Lane.</i> Perfectionnement dans les véhicules et les machines pour chemins de fer.</p> |
|---|--|

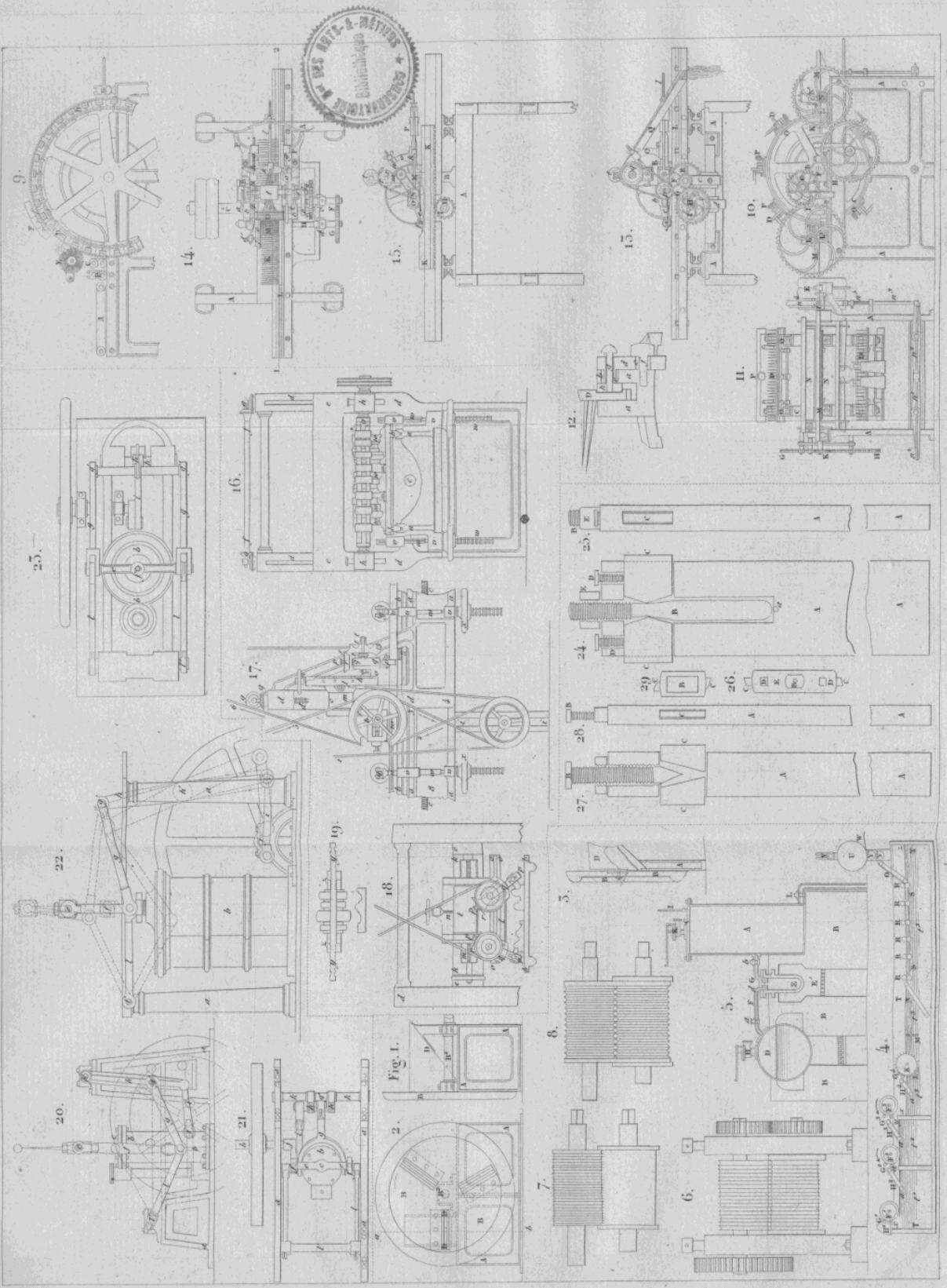
Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ANGLETERRE, du 30 septembre au 26 octobre 1847.

- | | |
|---|--|
| <p>30 septembre. <i>Th. Moore.</i> Perfectionnements dans les métiers à tisser.</p> <p>30 septembre. <i>W.-E. Newton.</i> Machine à fabriquer les filets (importation).</p> <p>30 septembre. <i>R. Johnson.</i> Perfectionnement dans la fabrication des toiles métalliques.</p> <p>30 septembre. <i>C. de la Satzede.</i> Machines à distribuer le grain sur la terre, et perfectionnements dans les moyens de mettre en mouvement les machines agricoles et autres.</p> <p>30 septembre. <i>J. de Barros.</i> Machine à faire les formes de bottes et de souliers, des crosses de fusils et autres formes irrégulières.</p> <p>80 septembre. <i>C. Jay.</i> Appareil pour évaporer et concentrer les solutions saccharines et salines, ainsi que les extraits végétaux et autres.</p> <p>7 octobre. <i>P.-A. Bapaume.</i> Nouveau procédé de préparation et de gravure des planches destinées à l'impression du coton, des tissus, du papier et autres substances.</p> <p>7 octobre. <i>N. Fortescue.</i> Machines à imprimer et décorer le papier et autres produits.</p> <p>7 octobre. <i>J. Nye.</i> Machine à enfoncer les pilots, et à élever la terre et les liquides.</p> <p>7 octobre. <i>J. Pearson.</i> Perfectionnements dans les locomotives et les voitures.</p> | <p>7 octobre. <i>A. Bain.</i> Perfectionnement dans les instruments de musique et dans l'art de jouer dessus.</p> <p>6 octobre. <i>S. Brown.</i> Perfectionnement dans le mode de propulsion et de gouverner les navires, ainsi qu'à la boussole.</p> <p>7 octobre. <i>G.-H. Dodge.</i> Perfectionnement dans les machines à filer et renvider.</p> <p>7 octobre. <i>T.-H. Barber.</i> Perfectionnement dans les machines servant à la propulsion des navires (importation).</p> <p>7 octobre. <i>J. Tyrrell.</i> Perfectionnement dans la fabrication des produits élastiques en caoutchouc, ou gutta-percha sulfurés (importation).</p> <p>7 octobre. <i>J. Hartley.</i> Perfectionnements dans la fabrication du verre.</p> <p>7 octobre. <i>J.-J.-B. Martin de Lignac.</i> Moyens pour conserver le lait.</p> <p>7 octobre. <i>A.-V. Newton.</i> Perfectionnements dans la construction des planchers et autres portions des bâtiments, et mode nouveau de décoration (importation).</p> <p>7 octobre. <i>P.-A.-J. Dujardin.</i> Perfectionnement dans les appareils télégraphiques électro-magnétiques.</p> <p>7 octobre. <i>M. Pierpoint.</i> Perfectionnements dans la distribution de la lumière artificielle.</p> <p>7 octobre. <i>S.-C. Lister.</i> Perfectionnements dans le cardage, la préparation, le peignage et la filature de la laine et</p> |
|---|--|

- autres matières fibreuses, et la fabrication des fils pour les lisses.
- 7 octobre. *R. Fell*. Perfectionnements dans la manière d'obtenir et d'appliquer la force motrice.
- 24 octobre. *B. Beniowski*. Appareils et procédés perfectionnés d'impressions en lettres.
- 14 octobre. *J.-S. Lillie*. Machine perfectionnée pour le labourage et autres applications agricoles.
- 14 octobre. *J. Maudslay*. Perfectionnements dans la fabrication des chandelles et celle des autres natures de moulage.
- 14 octobre. *A.-V. Newton*. Machine perfectionnée pour forger le fer en maquettes.
- 14 octobre. *A. Wall*. Appareil et méthode pour séparer les oxides de leurs composés, ainsi qu'entre eux (importation).
- 14 octobre. *T. Horne*. Perfectionnements aux fenêtres des voitures.
- 14 octobre. *J.-T. Harradine*. Instrument perfectionné d'agriculture pour la préparation des terres.
- 14 octobre. *W. Ayre*. Mode nouveau de propulsion des bâtiments.
- 14 octobre. *R.-S. Newal*. Machine à moudre le grain, les couleurs et autres substances.
- 14 octobre. *M. Curtis*. Machines perfectionnées pour préparer et filer le coton et autres substances filamenteuses, les préparer au tissage et les tisser.
- 14 octobre. *D. Fisher*. Perfectionnements dans la fabrication des bottes et des souliers.
- 14 octobre. *F. Lloyd*. Perfectionnements dans la préparation et la fabrication du tabac.
- 21 octobre. *C.-H. Sloman*. Perfectionnements dans les appareils à repasser le linge.
- 21 octobre. *P. Playfair*. Perfectionnements dans la fabrication du sucre.
- 21 octobre. *R.-R. Banks*. Nouveau mode de conservation artificielle des baies de café par dessiccation.
- 21 octobre. *B. Smith*. Appareil de filtration.
- 21 octobre. *J. Neville*. Mode perfectionné de transport des wagons et des marchandises sur les chemins de fer, perfectionnements applicables à d'autres machines.
- 21 octobre. *T. Forster*. Perfectionnements dans la combinaison, le moulage, l'apprêt des articles en gutta-percha.
- 21 octobre. *W.-G. Gard*. machines ou appareils de sondage.
- 21 octobre. *J. Ridgway*. Fabrication de différents moules à pâtissier en porcelaine et faïence, et autres matières plastiques.
- 21 octobre. *R. Shaw*. Perfectionnement dans la fabrication des rails en fer forgé et des coussinets.
- 21 octobre. *E. Tattersall*. Perfectionnements dans le mode de communication d'un lieu à un autre par les chemins de fer.
- 22 octobre. *W. Kirrage*. Combinaison et application nouvelle de matériaux pour la construction.
- 26 octobre. *F. Barker*. Engrais perfectionné.
- 26 octobre. *W. Thomas*. Perfectionnements dans la fabrication des corsets, et applicables à d'autres tissages (importation).
- 26 octobre. *G. Petrie*. Appareil électro-télégraphique perfectionné.
- 26 octobre. *C. Carey*. Mode perfectionné de faire les infusions et les extraits de café et autres substances.

Patentes AMÉRICAINES récentes.

- W. Bullard*. Perfectionnements dans l'établissement des filtres.
- W. Dutcher*. Perfectionnements dans les métiers mécaniques.
- S. Pierce*. Poêles d'appartements perfectionnés.
- M. Wasser*. Robinets et bouchons aërifères, pour les vases renfermant des liquides fermentescibles.



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES.

Perfectionnements dans le traitement de l'acier fondu, pour la fabrication des rasoirs et des outils fins.

Par MM. DITTMAR frères d'Heilbronn.

Le grain fin, uniforme et bleuâtre, de l'acier trempé, et la dureté combinée avec la tenacité ou le nerf, sont assurément les signes sur lesquels les praticiens se basent le plus communément pour reconnaître avec quelque certitude la qualité des aciers qu'ils se proposent de travailler. Ce sont aussi ces signes qui nous ont guidés dans les expériences nombreuses que nous avons poursuivies avec persévérance pour remédier aux défauts de la fabrication, et qui nous donnent aujourd'hui l'assurance que par l'emploi de dispositions particulières, et par un traitement approprié de l'acier avant, pendant et après la trempe, nous sommes enfin parvenus à porter facilement, et avec un succès constant, toutes les espèces d'acier à un degré de perfection qui nous était absolument inconnu auparavant.

Comme nous nous occupons principalement, depuis plusieurs années, de la fabrication des rasoirs, nous avons eu l'occasion, dans le travail de cet article, d'y appliquer notre méthode pour perfectionner l'acier; méthode qui, non-seulement a une grande influence sur la qualité de ces rasoirs, mais encore facilite singulièrement le manuel de la

fabrication, et a donné à celle-ci, depuis une année environ, un nouvel essor. Toutes les lames de rasoir fabriquées par ces nouveaux procédés, se distinguent par la durée extraordinaire de leur tranchant fin, et nous croyons cette découverte très-avantageuse pour plusieurs arts mécaniques, attendu que les procédés s'appliquent tout aussi bien à la fabrication des outils, tels que burins, ciseaux de sculpteurs, instruments de chirurgie et autres semblables, pour lesquels cette propriété présente le plus grand intérêt.

Avant de décrire avec détail notre mode de fabrication, nous demandons la permission de dire un mot sur les différences que présente l'acier sous le rapport de l'homogénéité et de la cohésion; car, quoique pour fabriquer des rasoirs et des outils fins, nous ne travaillions ordinairement que des aciers doublement affinés de Sheffield (*India Steel* ou *Cast-Steel*), on rencontre encore des différences dans ces qualités fines, et pour éviter les difficultés résultant de ces différences dans le travail, nous rompons toujours les barreaux, assortissons avec soin les fragments, d'après la cassure, et n'employons que les meilleurs pour les articles fins.

Presque partout les lames de rasoirs sont découpées à la forge, dans des barreaux ou planches d'acier, limées, etc.; mais comme l'acier ne doit pas être chauffé au delà du rouge brun, si on veut

que le rasoir soit de bonne qualité, l'ouvrier, même le plus habile, est obligé de reporter de dix à douze fois ses lames au feu, perte de temps qui a déterminé, depuis un certain nombre d'années, quelques fabricants de Sheffield et du Staffordshire, à couler les lames dans des moules ou formes chauffés et enfumés, ce qui facilite la fabrication. Cette méthode a même été appliquée depuis sur le continent, pour fabriquer d'autres articles analogues; et quand ces articles sont cimentés et terminés, on ne peut plus les distinguer par l'aspect de ceux en acier, qui ont été forgés.

Depuis longtemps on se sert aussi à Paris d'un procédé pour fabriquer des rasoirs avec des tôles minces d'acier; ce procédé abrège bien le travail, mais il profite davantage au fabricant qu'au consommateur. Nous avons, dans notre nouvelle méthode, atteint le même but, mais en même temps nous nous sommes trouvés en mesure de livrer à coup sûr, à la consommation, un nombre considérable de lames, toutes d'une excellente qualité, ce qui, par le mode de la forge usité jusqu'à présent, et par le procédé anglais, avait été absolument impossible jusqu'à présent.

Pour appliquer à la fabrication des rasoirs les qualités de l'acier indiquées plus haut, c'est-à-dire les fragments qui à l'examen ont présenté le meilleur aspect, nous l'étendons par un léger, mais prompt corroyage, avec deux marteaux et à une douce chaleur, pour en former de longues planches qu'on porte aussitôt à une température modérée et laisse refroidir lentement. Ainsi préparées, les planches refroidies sont posées à plusieurs reprises entre des cylindres très-rapprochés, de façon que l'acier, sans perdre son nerf comme à la trempe, acquiert une densité si considérable, qu'on ne peut le limer qu'avec difficulté, pour le façonner.

Afin de ne pas être obligés, pour ce dernier objet, de le chauffer de nouveau, ce qui lui ferait perdre sa texture dense, nous nous servons d'une machine à découper, au moyen de laquelle nous détachons à froid, et d'un seul coup, les lames de rasoirs, en leur conservant ainsi leur nerf primitif, ainsi que la dureté que leur a donnée le corroyage à froid. Les planches préparées, ainsi qu'il a été dit ci-dessus, sont donc découpées en pièces, d'après un patron; le talon de ces pièces est légèrement chauffé, pour lui donner, au marteau, à peu près sa forme, et aussitôt la lame est redressée; l'œil y est percé avec

une machine appropriée, et le tranchant amené sur une grosse meule, à la moitié de l'épaisseur du dos. Cette dernière opération a pour but de découvrir les lames, pour que la portion qui doit former le tranchant, soit soumise plus complètement à l'abaissement de température qui produit la trempe, et reconnaître plus aisément le degré de dureté au recuit.

Les rasoirs étant arrivés à ce point, nous les introduisons dans un mélange d'acide sulfurique étendu d'eau et d'une solution de sel ammoniac, et les mettons en communication avec une batterie galvanique à action constante, au moyen de laquelle les lames se recouvrent promptement d'une efflorescence poreuse et vert noirâtre; on lave alors dans l'eau, et on sèche à la chaleur. De cette manière on obtient sur les lames une légère couche d'oxyde de fer qui, à la température de la trempe, réagit chimiquement sur la proportion du carbone qu'elles renferment d'une manière avantageuse à la qualité de l'acier.

Quant à la trempe, nous avons disposé un local particulier avec un four à chauffer, d'une construction qui nous est propre, et où l'on travaille en plein jour, mais en interceptant au besoin la lumière provenant de l'intérieur, afin de pouvoir apprécier exactement et rigoureusement la véritable couleur que prennent les lames. Le feu est entièrement circonscrit par des parois en briques, afin qu'on ne soit pas incommodé pendant le travail, ni par la chaleur, ni par l'éclat du foyer; et dans ce feu, entre ces parois, sont disposés deux cylindres creux ayant chacun une ouverture sur le devant, et dans lesquels on fait chauffer les lames de rasoirs. L'un de ces cylindres, celui de droite, fig. 1, 2, 3 et 4, pl. 100, sert de premier chauffoir, et les lames y reçoivent, avec lenteur, une chaleur douce et uniforme.

Ce cylindre est en tôle de cuivre mince; il a 0^m,45 de longueur et 0^m,050 de diamètre; il est renfermé dans un autre cylindre de même longueur, en tôle de fer, de 0^m,075 de diamètre. L'espace vide entre ces deux cylindres est rempli de poudre de charbon consistant en deux parties de charbon de hêtre, et une partie de charbons légers ou de braise.

L'autre cylindre, celui de gauche, fig. 5, est disposé de même, et a la même longueur que le tube en cuivre, mais il est en forte tôle de fer. A sa partie inférieure court un canon de fusil soudé, en deux points, et qui

en avant du cylindre se prolonge et se relève verticalement. Dans la portion antérieure de ce canon et la branche remontante, est un trou muni d'un entonnoir, et l'arête inférieure et celle supérieure du canon, sont creusées d'une petite fente correspondante, qui met l'intérieur de l'un d'eux en communication avec celle de l'autre.

Aussitôt que les lames, sortant du premier chauffoir, sont introduites dans ce cylindre en fer, on fait couler dans le canon rouge de feu, et par l'entonnoir, une masse qu'on compose avec 2 kilogr. de sel ammoniac, 1 kilogr. de ferro-cyanure de potassium, 0 kil., 500 de colophane, et 3 1/2 kilogr. de suif. Le mélange des gaz qui se forme aussitôt par la décomposition des matières, pénètre dans le cylindre, et donne aux lames, pendant sa combustion avec célérité, et d'une manière parfaitement uniforme, le degré de chaleur nécessaire pour la trempe, degré qu'il est facile de reconnaître ainsi de la manière la plus précise.

Pour eau de trempe, nous nous servons d'un mélange de sel ammoniac et d'acide sulfurique que nous agitions préalablement et qui, d'après notre longue expérience, nous paraît être ce qu'il y a de mieux, attendu que les articles n'y contractent pas de gerçures, et que son action oxydante ne saurait nuire dans le cas dont il s'agit.

Le dos des lames trempées est ramené en les plongeant dans un alliage en fusion de plomb et d'étain, et le tranchant recuit au jaune paille sur une lampe à alcool. Après avoir dégrossi à la meule de grès, nous polissons le rasoir uniquement sur des meules d'étain, et dorons par voie électro-chimique, parce qu'il arrive souvent que les lames affilées délicatement, ont leur tranchant brûlé par le poli anglais.

L'affilage à plat se donne sur une meule de composition tournant horizontalement, et enfin sur une meule en verre, ce qui nécessite deux appareils à affiler.

Au moyen de ces manipulations combinées, nous sommes parvenus, en dépit de l'opinion si répandue qu'on diminue nécessairement le nerf de l'acier dans la même proportion qu'on augmente sa dureté et la finesse de son grain, à préparer un acier dont la texture intime ne laisse rien à désirer sous le rapport de la densité, de la finesse et de l'homogénéité, tout en conservant en grande partie à la trempe son nerf primitif, parce que le traitement rationnel que nous lui faisons subir avant

la trempe pour accroître sa densité, nous permet lors de cette dernière opération d'avoir recours à un degré de chaleur moins élevé.

Quant à l'ornementation extérieure des rasoirs, par exemple l'aspect damassé, la dorure, pour lesquels nous avons acquis par une longue pratique l'habileté nécessaire à une fabrication en grand, nous ne nous en occuperons pas ici; seulement nous dirons, relativement au talon, que nous avons notablement amélioré cette partie en la couvrant avec un métal moins sujet à l'oxydation, parce que l'acier poli, surtout dans des manches d'ivoire, se rouille presque constamment en ce point, et que l'expérience a démontré qu'il n'était pas garanti contre cette oxydation par la dorure ou l'argenture galvaniques.

Nous résumerons ici en peu de mots les cinq points suivants qui caractérisent le mode de fabrication des rasoirs que nous venons de décrire comme nous paraissant nouveaux et de notre invention.

1. Laminage à froid de l'acier.
2. Découpage à froid des lames.
3. Construction d'un four à tremper nouveau.
4. Emploi des gaz en combustion pour donner la chaleur de la trempe.
5. Doublage du talon d'une feuille mince métallique.

Nouveaux procédés galvanoplastiques.

Par MM. L. H. PIAGET ET P. H. DUBOIS.

Ces procédés consistent dans certaines méthodes nouvelles pour obtenir des surfaces ornées ou des pièces d'ornement en cuivre, en argent et en or.

Le moyen pour produire par voie de précipitation électrique une plaque de cuivre dont la surface présente des ornements est la suivante :

On fait dissoudre 6 kilog. et demi de sulfate de cuivre ou vitriol bleu dans six à sept litres d'eau chaude, et quand la solution est refroidie, on la verse dans un vase en terre *a*, fig. 6, pl. 100. Dans la partie supérieure de ce vase *a* est fixée une plaque aussi en terre *b*, percée de trous pour recevoir les tubes *c* et au centre d'un autre trou *d* par lequel on introduit dans le bain le modèle qui doit recevoir le dépôt de métal. Sur cette plaque *b* on dépose quelques cristaux de sulfate. Les tubes *c* sont remplis avec un mélange de 5 li-

tres d'eau, 250 grammes de sel marin, 2 décilitres et demi d'urine humaine fraîche et 25 grammes d'acide sulfurique; on les maintient remplis par une addition d'une certaine quantité de mélange qu'on y ajoute de six en six heures jusqu'au troisième jour. Ces tubes sont alors vidés, remplis de nouveau et tenus pleins par des additions successives de ce mélange, comme on l'a dit ci-dessus, jusqu'à ce que le dépôt ait l'épaisseur convenable, en ayant soin qu'il ne retombe pas la moindre goutte du mélange dans le bain.

Le modèle, qui doit être en or, argent ou cuivre, étant gravé, tourné ou décoré par tout autre moyen, on soude un fil de cuivre à sa face postérieure. Ce modèle est frotté avec une brosse et de la plombagine et enchâssé dans une planche qui ne laisse à découvert que la surface requise. Le fil de cuivre qu'on y a soudé est mis en communication par une vis avec un morceau de zinc du poids de 150 grammes qu'on place dans un des tubes *c* au moment où on introduit le modèle dans le bain par l'ouverture *d*.

Lorsqu'on a précipité une plaque métallique de l'épaisseur requise sur le modèle, on la détache de celui-ci et la surface de cette plaque présente alors un aspect poli ou mat, suivant la manière dont on a préparé le modèle.

Le bain pour produire des pièces d'ornement en argent, soit à l'aide de la batterie électrique, soit par simple immersion, se prépare comme il suit :

D'abord on fait dissoudre 3 kilog. de sulfate de soude récemment préparé dans 4 litres d'eau chaude et filtrée. En second lieu, on dissout 100 gram. de carbonate de soude dans 1 litre d'eau chaude filtrée. Cette quantité de carbonate suffit quand on emploie le bain avec les courants électriques; mais quand on se sert du bain seul, il faut la porter à 300 grammes. Enfin on dissout aussi 125 grammes de carbonate d'argent humide dans 1 litre d'eau chaude filtrée. Lorsque ces solutions sont refroidies, on mélange la première avec la seconde, puis on ajoute la troisième, et le tout est agité avec une baguette de verre. Cette solution s'emploie à froid.

Lorsqu'on se sert des courants électriques avec cette solution, on construit la batterie de la manière représentée dans les fig. 7 à 10.

Fig. 7, la batterie complète.

Fig. 8, 9, 10, ses pièces séparées.

Cette batterie consiste en un vase en verre *a*, un tube *b* en charbon portant

une lame de cuivre *c* assujettie à son extrémité supérieure, un vase poreux *d* et un tube *e* de zinc amalgamé sur lequel on a assujetti une bande de cuivre *f*. Pour les petits articles en argent, tels que les boîtes de montres, trois batteries semblables en communication entre elles sont suffisantes, mais pour des articles d'un plus fort volume, il en faut davantage.

Un mélange d'acide azotique et d'eau en proportions égales étant versé dans le vase *a*, le tube *b* est introduit dans celui-ci, et le vase poreux *d* inséré dans ce tube. En cet état, le liquide dans le vase *a* doit presque le remplir entièrement. Dans le vase *d* on verse un mélange de 8 grammes d'acide sulfurique, 30 grammes de sel marin et deux litres d'eau, puis on introduit le tube *e*.

En cet état, on met en communication les trois ou le plus grand nombre de batteries à l'aide des lames *c*, puis on établit de même la communication entre les modèles qu'on introduit dans le bain pour y recevoir les précipités. Les bandes *f* sont mises en contact les unes avec les autres, et celle de la dernière batterie porte un fil de platine soudé à son extrémité et qu'on fait plonger de 40 millim. dans la liqueur du bain.

Le bain pour produire des surfaces ornées en or par le moyen des courants électriques, se prépare comme il suit :

On dissout d'abord 1 kilog. et demi de phosphate de soude dans 4 litres et demi d'eau chaude filtrée; en second lieu, 200 grammes de sulfate de soude récemment préparé dans un demi-litre d'eau chaude, et enfin 28 grammes de chlorure d'or sec dans un demi-litre d'eau également chaude. La première et la troisième de ces solutions sont d'abord mêlées ensemble, puis on y ajoute la seconde. La solution ainsi préparée s'emploie avec la batterie fig. 7 lorsqu'elle est encore chaude, mais non pas bouillante.

Le bain pour produire la dorure par immersion se prépare en dissolvant 280 grammes de pyrophosphate de potasse dans cinq litres d'eau chaude filtrée, filtrant la dissolution si elle n'est pas limpide, et, quand elle est froide, y versant avec lenteur une dissolution préparée avec 28 grammes de chlorure d'or sec et un demi-litre d'eau. On agite bien cette solution qu'on emploie chaude.

Voici un moyen pour préparer une plaque électrotype modèle pour dorer ou argenter après qu'elle est sortie des

main des ouvriers planeurs, estampeurs ciseleurs, etc. On commence par la plonger dans de l'essence de térébenthine pendant un quart d'heure, puis on la lave avec soin et on la brosse, et ensuite on l'immerge dans un mélange de 15 grammes d'acide azotique et 2 litres d'eau pour la débarrasser de tout oxide adhérent; on la met alors dans l'eau froide et on la brosse avec du rouge d'Angleterre pour lui donner de l'éclat, après quoi on la plonge dans de l'urine humaine fraîche pendant huit à dix minutes, et enfin dans l'eau froide. Ainsi traitée, la plaque est prête pour la dorure ou l'argenture par les décrits procédés ci-dessus.

Sur l'art du tanneur.

Par M. J. - B. ROYER.

Sans nous préoccuper si cet art remonte à une haute antiquité, il est à croire qu'à l'exemple de beaucoup d'autres arts, il se perd dans la nuit des temps, et que ses progrès ont constamment suivi l'état de développement des connaissances humaines.

Les Indiens de l'Amérique préparent très-bien les peaux des chevreuils dont ils font leur chaussure, ainsi que celles de buffles, que le commerce transporte en Europe. Les autres procédés de tannage sont nés de la même nécessité, savoir, celle de se garantir le corps du froid, de l'humidité ou de l'intempérie des saisons.

Nous avons très-peu de notions écrites sur l'art en question, et encore dans les ouvrages ne s'occupe-t-on guère que de la partie pratique. Ce qu'on trouve consigné dans l'Encyclopédie méthodique paraît puéril, et ceux qui ont publié depuis des livres sur ce sujet, n'ont fait que copier cet ouvrage en y ajoutant très-peu de chose.

Aucun auteur, que je sache, ne s'est donné la peine de tracer la vraie théorie de cet art.

L'industrie emploie différents moyens pour la préparation et la conservation des peaux. Le règne minéral nous fournit les oxides métalliques, qui se combinent très-bien avec elles. Les plus employés sont le chlorure de soude et le sulfate d'alumine, qui servent à la fabrication des cuirs de Hongrie et à la mégisserie; mais les peaux ainsi préparées ne sauraient servir pour la chaussure, par leur défaut d'imperméabilité: une fois mouillées, ces peaux se retirent

en séchant, et deviennent très-dures; mais pour l'usage du bourrelier ou de la grosse sellerie, elles ont des qualités incomparables de bonté, de durée et de bon marché.

Le règne végétal nous fournit en quantité des matières astringentes qui, riches en acide tannique, servent à confectionner les cuirs à semelles, les vaches et veaux en huile, les cuirs pour la sellerie, etc.

Les peaux ainsi tannées deviennent insolubles et se conservent indéfiniment: on peut voir souvent de vieilles semelles de souliers jetées dans les tas de fumier, et y résister à la décomposition qui attaque toutes les matières animales et végétales.

Malgré toutes les innovations que l'on a faites depuis cinquante ans pour l'améliorer, l'art du tanneur n'a pas suivi la marche progressive des autres arts.

La chimie, qui a rendu de si grands services aux arts en rectifiant leurs procédés et détruisant leurs routines, n'a pas été aussi heureuse pour celui-ci, car on ne doit pas compter M. Seguin comme lui ayant fait faire un pas en avant; son seul mérite a été la découverte du tannin qu'il a fait connaître; mais dans sa théorie, comme dans l'application qu'il a voulu en faire à l'art du tannage, il a été bien loin d'avoir rendu le moindre service, et on ne saurait citer aucun établissement qui ait adopté ni suivi ses procédés. D'un autre côté, le pénible travail du tanneur est exécuté par des mains robustes, mais mercenaires, gens de routine et qui de leur nature ne s'intéressent guère à son progrès.

Les propriétaires des établissements de tannage ne sont pas tous dénués de connaissances: il en est au contraire de très-instruits; mais, dans leur position, en est-il qui voudraient descendre dans la pratique journalière de cet art pour apprendre à le connaître, l'observer, et se pénétrer des changements utiles à y introduire?

C'est, mû par ce sentiment, que je me suis proposé de tracer une esquisse générale de cet art. Puisse ce premier pas stimuler des capacités plus grandes que les miennes, plus propres à lui faire assigner le rang qu'il doit occuper par son importance nationale dans l'histoire de l'industrie française, à côté de celle de l'art de la teinture, qui compte de si illustres auteurs, et en général des autres arts, qui tous contribuent à notre gloire.

Je commencerai par donner une idée de l'organisation de la peau, dont les

éléments sont si peu connus jusqu'à ce jour de la part des tanneurs. La nécessité de ces connaissances est indispensable pour être en mesure d'apprécier clairement les différents accidents qui surviennent dans le cours des opérations.

L. De la peau.

La peau, d'après ce que nous apprend la chimie, se compose : 1° de l'épiderme ou cuticule, tissu sec, transparent, élastique, garni de poils ; 2° du tissu réticulaire, que l'on regarde comme le siège des papilles nerveuses et de la matière colorante qui donne à la peau des animaux la couleur qu'elle offre ; 3° du derme ou vraie peau, membrane plus ou moins épaisse formée de fibres entrelacées et comme feutrée, douée de l'élasticité, et qu'on peut entièrement convertir en gélatine par l'action de l'eau bouillante ; 4° de l'albumine, substance formant le bulbe qui doit alimenter le poil à sa racine, ce qui a fait dire que les poils contenaient une huile qui leur donne la couleur, des sels terreux et de l'albumine.

En tannerie, le derme ou substance qui produit la gélatine peut se diviser en deux parties, quoique de même nature ; l'une plus molle que l'autre, comme si l'on comparait la margarine à la stéarine, c'est-à-dire plus oxygénée l'une que l'autre. La partie molle occupe les extrémités de la croupe de l'animal, le ventre et la partie du col vers la tête.

Lorsque les opérations préliminaires au tannage sont défectueuses, ce sont les parties molles où se découvrent d'abord les défauts, par des taches cornées qui se montrent çà et là, dures et noires comme de l'écaille, rarement se présentent-elles dans les parties fortes de la croupe, des reins, des flancs et des épaules.

Tout le monde connaît la peau, comme produit de la dépouille d'un animal abattu par un chasseur ou le boucher ; aussitôt obtenue, elle est mise à sécher, et, dans cet état, elle peut être conservée indéfiniment, pourvu qu'elle ne soit pas exposée à l'humidité ni à une trop grande chaleur ; ce dernier inconvénient doit être très-rare en Europe.

L'Europe ne produit pas pour sa consommation et son commerce la quantité de peaux nécessaire ; elle est obligée d'avoir recours aux autres parties du monde par la voie des échanges.

On en reçoit beaucoup de l'Amérique centrale et du Sud, où l'on ne prend pas, bien s'en faut, les mêmes soins ou les mêmes précautions pour les sécher qu'on observe en Europe ; ce qui expose parfois à éprouver de grandes pertes.

Les habitants de ces pays, qui s'occupent de ce trafic, blancs ou nègres, mulâtres ou Indiens, vraie mosaïque humaine, mais tous taillés sur le même patron, quant à la paresse, prennent les peaux qu'ils ont dépouillées, et par le moyen des chevillons plantés en terre, les tendent au soleil à une hauteur de 15 à 20 centimètres au-dessus du sol ; or il en résulte que l'action très-forte du soleil saisit la peau par chair pendant que le côté du poil qui est tourné vers la terre se trouve mouillé par la précipitation de l'humidité de la terre attirée par la chaleur, et qui se condense dans le poil. Il est des époques, dans la saison d'été, où cette chaleur humide cause une fermentation si active dans le milieu de l'épaisseur de la peau, qu'elle se pourrit sans que l'œil le plus exercé d'un inspecteur de peaux puisse apercevoir l'altération ; et voilà pourquoi il n'est pas rare de voir ces mêmes peaux, lorsqu'elles entrent dans les tanneries pour y recevoir les opérations auxquelles on les soumet, sortir de la chaux en se dédoublant, comme si on les avait collées ensemble.

Depuis des années, l'usage de saler les peaux se répand généralement ; il ne convient pas d'en acheter d'autres provenant de ces pays,

Le teneur, pour commencer ses opérations, met ses cuirs tremper ; opération que l'on appelle, suivant les uns, *graminer*, et suivant les autres *craminer*. Les cuirs secs, aussitôt qu'ils sont exposés au contact de l'eau, se ramollissent et se disposent à entrer en fermentation plus ou moins vite, suivant la saison. Aussi le teneur attentif emploie-t-il tous les moyens qui conduisent au ramollissement de la peau avant que la fermentation ne parvienne à l'échauffer ; il la foule, ou l'étire à plusieurs reprises avec le couteau rond. Aussitôt qu'elle est ramollie au même point que si elle sortait d'être dépouillée, elle se trouve disposée à l'opération du débouillage.

Celle-ci a lieu de plusieurs manières, et suivant les cuirs que l'on veut fabriquer ; la plus ancienne et la plus généralement suivie chez toutes les nations, est sans contredit le procédé de la chaux ; elle est la plus simple, la plus

économique et celle qui offre le moins de risques.

Au débouillage l'action fermentante de la peau varie. La chaux arrête la disposition de cette peau à la putridité, et comme matière alcaline la dispose à un nouveau genre d'altération. Les peaux gonflent lorsqu'on les met dans un plain, mais il ne faut pas que celui-ci soit vieux, comme le pratiquaient nos pères, et comme beaucoup de tanneurs le pratiquent encore aujourd'hui, par habitude. Aussitôt qu'a commencé le gonflement, l'action dissolvante de l'alcali se porte sur l'albumine, qui entoure la racine des poils comme matière la plus soluble, et occasionne la chute de ceux-ci. Le tanneur actif choisit ce moment pour opérer le débouillage, et quand il se propose de faire des cuirs à semelle, il doit mettre toute sa vigilance pour ne pas laisser continuer l'altération alcaline qui naturellement se porterait de l'albumine à la partie la plus soluble du derme, ce qui disposerait la peau à sortir du tannage creuse et molle, comme l'on dit.

Pour les cuirs d'œuvre, ayant besoin pour leur usage d'être plus souples, on peut les laisser davantage dans la chaux, afin d'en extraire toute l'albumine.

Les plains morts qu'employaient les anciens tanneurs étaient de vrais foyers de corruption; celle-ci avait commencé pour la peau au graminage, et allait se continuer dans les eaux de chaux pourries, qui continuaient à désorganiser le cuir; et de là les mauvais produits.

On opère aussi le débouillage pour les gros cuirs par le moyen des farines aigries; d'autres emploient les moyens connus du système à l'échauffe, pour lequel on a recours à l'étuve chauffée par la fumée ou la vapeur: tous ces procédés sont plus ou moins defectueux. Celui que l'on appelle à la jusée est le plus généralement suivi, et encore offre-t-il beaucoup d'inconvénients et ne saurait convenir dans un climat trop tempéré.

Ce procédé consiste à lessiver les écorces qui sont sorties des fosses, à en former de une à huit liqueurs d'un degré de force différent, où les peaux sont plongées pour les faire venir à l'ébouillage, qui souvent devient bien difficile, et a fait dire à l'auteur d'un ouvrage sur la tannerie, publié en 1830, ce qui suit:

« On a remarqué que les passements
» courants craignaient beaucoup la cha-
» leur, et que ceux du cuir à la jusée
» demandaient plus de précaution que

» les autres; que si ces passements de-
» venaient trop chauds, ils seraient
» susceptibles de se décomposer et de
» se putréfier, qu'ils finiraient par tour-
» ner, de manière que la liqueur qui
» les compose filerait comme de l'huile;
» que dans cet état les passements, loin
» de donner aux cuirs de l'épaisseur et
» de la qualité, ne ferait que les amollir
» et les rendre plus minces, et même
» les gâter; aussi les tanneurs ont-ils
» soin, en été, de fermer exactement
» leurs tanneries pendant le jour, et de
» les ouvrir après le coucher du soleil,
» afin d'y introduire la fraîcheur de la
» nuit. »

Si le procédé à la jusée a autant d'inconvénients sous le climat de Paris, que sera-ce donc dans un climat plus méridional?

Après le débouillage les peaux passent à une autre opération appelée le confit; les peaux destinées aux cuirs à semelle en Europe ne la subissent pas, mais il en est autrement dans une partie de l'Amérique.

Anciennement, mais beaucoup moins aujourd'hui, on employait pour le confit la fiente des chiens, des poules et des pigeoniers, que l'on a insensiblement remplacée par le son de froment, pour l'Europe et pour l'Amérique par de la farine de maïs ou de la racine de manioc aigre, dont on extrait l'amidon dans ce pays.

Le confit, par sa fermentation, a la propriété de faire gonfler les peaux, de dissoudre une partie de la matière la plus soluble du derme qui, sans cette opération, rendrait les peaux moins molles et plus sèches une fois tannées.

Sous les tropiques, dans la saison des grandes chaleurs, le confit poussé à l'excès suffit pour détruire presque toute la partie dermatique de la peau, où, une fois tannée, l'on aperçoit le tissu soutenu par les ganglions qui l'entrelacent: c'est le squelette de la peau devenue comme une éponge.

En Europe, dans la saison d'été en temps d'orage, les peaux, soit à la chaux soit au confit, sont quelquefois surprises par la fermentation putride qui ordinairement s'annonce par des petits points comme de petites têtes d'épingles d'une teinte verdâtre; si l'on n'y prenait pas garde, cette maladie ferait de rapides progrès, et rendrait la peau impropre à toute espèce d'usage. Jusqu'à présent les tanneurs n'ont cherché à appliquer un remède à cette fermentation qu'en mettant les peaux le plus tôt possible au tan; les chimistes qui

se sont occupés de l'art n'ont point recherché jusqu'à ce jour par quel moyen on pourrait arrêter à volonté la fermentation putride de la peau, sans nuire en aucune manière au travail préparatoire pour sa combinaison avec l'acide tannique.

Je me suis longtemps livré à des expériences pour lesquelles j'ai obtenu un plein succès. J'ai pu à très-peu de frais arrêter à volonté la fermentation putride pendant huit jours et plus pour des cuirs en tripe; or tout le monde sait que dans aucun cas l'on n'aurait besoin d'un terme aussi long pour la préservation des peaux.

Du tannin.

C'est à l'aide du tannin que l'on transforme la peau en cuir tanné.

Toutes les matières astringentes sont propres à l'opération du tannage, les écorces des chênes sont spécialement les meilleures, il y en a autant de qualités qu'il y a de variétés de chêne. Dans les Basses-Pyrénées il y a l'espèce de chêne blanc, que l'on appelle en béarnais *tauzi* (1), qui contribue beaucoup à la belle qualité des cuirs d'Orthez; dans le Languedoc on emploie la garouille (2). Aux États-Unis, indépendamment d'autres écorces, on use à Philadelphie du quercitron ou chêne jaune (3), dont le tannage est de toute beauté; sur les rives du golfe de Mexique et de l'île de Cuba, on emploie le manglier blanc et rouge (4), feuilles et écorces; les gousses de Libidibi (dividivi) (5), les écorces de grenadier (6) et de goyavier (7), cette dernière donne de beaux produits.

Les cuirs tannés au mangle sont tous spongieux, très-blancs, mais impropres à donner des semelles qui garantissent de l'eau. Le mangle rouge donne des cuirs qui imitent ceux tannés au cachou, et meilleurs que ceux tannés au mangle blanc, quoiqu'un peu durs et secs. Le libidibi, malgré qu'on ait dit qu'il n'avait pas réussi en France, et qu'on l'abandonnait aussi en Angleterre, me semble ne pas mériter autant d'indifférence. D'abord il est supérieur aux différents mangles, et ensuite voici ce qu'en dit M. Kampffmeyer, tanneur allemand dont l'opinion n'est pas à dé-

daigner. D'après les expériences de comparaison qu'il a faites des écorces de chêne, de bouleau, cachou et libidibi, il résulte qu'il emploie pour tanner 1 kil. de peau 6 kil. 66 d'écorce de chêne, 1 kil. 37 de libidibi, c'est-à-dire le cinquième de l'écorce de chêne; il égale presque le cachou dont il a fallu 1 kil. 35. Il est vrai que ce praticien donne la préférence au tannage à l'écorce de chêne qui semble être le plus cher dans son pays, mais loin de renoncer au libidibi il conseille de le mêler au chêne, et semblait compter fort sur les arrivages de cette légumineuse au Havre.

En Amérique, le libidibi tanne vite et bien, mais ni pour la couleur ni pour la qualité il ne saurait rivaliser avec les produits des écorces de chêne; ensuite on doit l'employer dans le tannage à flot, ou bien le mêler à l'écorce de chêne, mais alors cela exige un ouvrier expérimenté pour coucher en fosse: son usage devient encore une question d'argent. Le voyage peut l'altérer parce qu'il moisit facilement; les paysans qui le ramassent ne se préoccupent pas beaucoup de le soigner; enfin, il est douteux, au moins pour la France, que le prix de revient puisse rivaliser avec celui des écorces; mais il restera toujours un excellent ingrédient pour la teinture.

En 1792, M. Seguin fut le premier qui reconnut la présence du tannin dans les matières astringentes, et que les chimistes ont nommé depuis *acide tannique*. La théorie qu'il fonda sur sa découverte et l'application qu'il en fit furent loin de produire de bons cuirs et de constituer un perfectionnement dans l'art du tannage. Ses procédés expérimentés plus tard en Angleterre n'eurent pas un meilleur succès, et il devait en être ainsi, Seguin n'était pas tanneur, il ne faisait pas des expériences en plein vent, il n'avait pas exercé ce métier dur et sale, et Chaptal, en parlant de son procédé de gonflement par l'acide sulfurique, disait déjà que les peaux gonflaient beaucoup, et qu'en séchant elles se crispaient et devenaient très-dures et par suite très-cassantes.

Jusqu'à ce jour, les matières astringentes ont été l'objet de savantes recherches par les chimistes les plus distingués qui sont parvenus à indiquer la quantité d'acide tannique contenue dans chacune de ces matières. La transformation de cet acide en acide gallique, a été aussi l'objet de leurs études, et on sait que ce dernier est impropre au tannage.

(1) *Quercus tauza*; de Bose, chêne tauzin ou toza, chêne noir rouvre. — (2) Nom vulgaire du *quercus coccifera*, chêne au kermès. — (3) *Quercus tinctoria*. — (4) *Rizophora mangle* L. — (5) Espèce de *caesalpinia*. — (6) *Punica granatum*. — (7) Goyavier ou gouyavier, poirier des Indes, *psidium pyriferum*.

Il est regrettable que des hommes savants, tout en voulant le perfectionnement de l'art, soient tombés dans l'erreur en partant de cette idée : que les matières animales, comme tout principe fermentescible, consommaient une grande partie de l'acide tannique, en le faisant passer à l'état d'acide gallique, qui dès lors était perdu pour l'opération du tannage ; idée qui les a conduits à diriger leurs recherches sur des agents qui auraient la propriété de maintenir à l'acide tannique sa vertu et son activité ; c'est ainsi que, croyant rendre un service à l'art ils ont indiqué comme efficace dans ces cas, l'usage des acides sulfureux, sulfurique, hydrochlorique, nitrique, oxalique, de la moutarde, de l'oxyde de mercure, de l'alcool, du chrome, de l'essence de térébenthine, de la créosote, de l'acide acétique, de l'acide prussique, de l'arséniate de soude, du sublimé corrosif, tous ingrédients conservant, selon eux, son action à l'acide tannique. D'un autre côté ils ont signalé l'acide tartrique, l'acide gallique, la levure de bière, la viande pourrie, le caséum, le sang putréfié et toutes les matières qui éprouvent les effets d'une lente fermentation, comme accélérant puissamment la décomposition de l'acide tannique, et détruisant sa propriété tannante.

Je ne rapporte ces faits, et ceux qui vont suivre, que pour démontrer jusqu'à quel point l'on peut errer, en voulant donner des moyens ou indiquer des procédés pour perfectionner un art auquel on est complètement étranger.

Nous voyons de nos jours des Anglais qui, ne comptant plus sur la crédulité de leurs compatriotes, passent lestement chez nous et réclament des brevets pour nous faire partager, disent-ils, les fruits de leur génie inventif, mais avec l'aide de nos capitales ; tous débarquent avec des pacotilles de mécaniques, comme si l'art du tannage était un art mécanique ; les uns veulent le sipage mécanique, d'autres des pompes foulantes, des presses ordinaires ou hydrauliques, comme en ont les imprimeurs en calicot, pour faire traverser des liquides teignants ou altérants, dans certaines fabrications de tissus ; enfin il y en a qui veulent dissoudre la chaux par le moyen du sucre, et par cette découverte prétendent réduire, toujours avec le secours de la mécanique, un tannage de six mois de durée chez le routinier, au court espace de deux à trois jours.

Mais notre sage prévoyance nous

met en garde contre tous ces vendeurs de perfectionnements dont les excentriques procédés restent relégués dans les livres et ne passent jamais dans la pratique des ateliers, où l'on a assez de bon sens pour avoir espoir dans des perfectionnements, mais non pas dans ceux de cette nature.

Nous avons bien en France aussi nos extravagants perfectionneurs, qui ne voient que science théorique et pratique de leur côté, et routine de l'autre. Mais, jusqu'à ce jour, la lumière ne s'est pas faite, comme on est en droit de l'espérer dans l'opération du tannage.

Depuis longtemps on a voulu remplacer la chaux qui est en usage dans tous les pays, par les procédés de débouillage à l'échauffe, ou bien à l'eau chaude, qui a la propriété de cuire l'albumine, et non de la dissoudre dans les pores de la peau ; d'autres enfin, par crainte sans doute de l'effet inoffensif de la chaux, proposent une lessive très-caustique pour dépiler les peaux, c'est-à-dire pour s'exposer à dissoudre les poils, la peau et les mains des ouvriers qui les touchent.

Les expériences de laboratoire faites par un chimiste avec l'acide oxalique, la créosote et l'alcool, mêlés dans une infusion d'acide tannique, et ensuite précipitée par le sulfate de quinine, du quatrième au cinquième jour, ont bien pu faire connaître lequel de ces ingrédients était le meilleur conservateur de l'acide tannique ; mais elles n'ont pas indiqué quelles seraient les quantités nécessaires dans un établissement, et leur prix de revient, et si l'union de ces nouveaux corps à l'acide tannique ne produirait pas de nouveaux phénomènes qui changeraient ou modifieraient l'opération du tannage. L'acide oxalique seul suffirait pour amener les peaux au même état que celles gonflées par l'acide sulfurique, c'est-à-dire qu'elles deviendraient crispées et cassantes.

Le même chimiste (1) dont nous avons parlé précédemment, en rapportant les phénomènes qui se manifestent lors de la transformation d'une liqueur sucrée en alcool, par le moyen d'un levain, en

(1) Mémoires de la Société économique de la Havane, n° 105 t. 18, juillet 1844. Dans ce cahier, se trouve un mémoire sur la tannerie de feu M. Alexandre Aubert, professeur de chimie et de botanique, de la faculté de pharmacie, dans lequel il s'appuie de l'autorité de M. Liebig, sur sa découverte de l'acide *feremacausis*, ou combustion lente des corps organiques, etc., et de la Revue scientifique et industrielle, t. 4, page 331.

tire la conséquence suivante, qui l'a conduit à nous offrir une nouvelle théorie de l'art du tannage. Si le levain que vous mettez dans la liqueur, dit-il, n'est pas suffisant, la transformation de la liqueur sucrée en alcool s'arrête; s'il est juste, le sucre a disparu, et l'alcool est complet; si le levain dépasse la proportion, l'alcool devient acide acétique. Il tire dès lors cette conséquence qu'il veut appliquer à l'art du tannage, que les mêmes substances qui provoquent la fermentation putride, convertissent l'acide tannique en acide gallique; alors les substances capables d'arrêter la fermentation de la liqueur sucrée, et sa transformation en alcool (acide oxalique et créosote), seraient également applicables à l'acide tannique, pour l'empêcher de passer à l'état d'acide gallique. Ici l'auteur a oublié de nous dire quelle serait la qualité commerciale de ce nouveau produit, qui devient un *oxalo-tannate de derme*, et non de *gélatine*, comme on le dit généralement, sans se préoccuper que l'on confond un tannate de peau avec un tannate de gélatine, qui est la peau dissoute totalement par l'effet de l'eau bouillante. Le premier de ces tannates est insoluble; le second, au contraire, est soluble.

Si dans une liqueur sucrée, à laquelle on aura mêlé un levain, on ajoute une autre substance qui neutralise ce levain, il est clair que le sucre ne sera pas transformé en alcool; mais si, au contraire, à une liqueur sucrée, on mêle une juste proportion de levain ou principe fermentateur, tout le sucre sera converti en alcool complet, et le sucre et le ferment auront totalement disparu. Mais comment appliquer cette théorie, qui est incontestable, à l'art du tannage? Si je mets en contact de la peau avec de l'acide tannique, une partie de celui-ci se combinera avec elle et la tannerà, tandis que par l'effet fermentateur de celle-ci, une autre partie du tannin sera convertie en acide gallique, impropre au tannage, ce qui constitue une perte. Pour y remédier, on propose de mêler à la susdite liqueur de l'acide oxalique, qui a la propriété d'arrêter la conversion de l'acide tannique en acide gallique; mais l'acide oxalique a aussi la propriété d'arrêter la fermentation de la peau, et comme tous les acides, il altère cette peau comme étant de nature animale, la fait gonfler et la dispose à donner de mauvais produits. Ce serait bien le cas de dire que le remède serait pire que le mal.

Dans la formation de l'alcool, le sucre et le levain disparaissent; il y a conversion.

Dans le tannage d'une peau, ni l'acide tannique ni la peau ne disparaissent; seulement celle-ci est métamorphosée en cuir tanné; c'est donc le produit d'une combinaison; il n'y a donc pas parité de phénomène dans ces deux résultats; l'un appartient à une conversion, et l'autre à une combinaison.

Si les peaux préparées pour recevoir le tannage étaient disposées à une fermentation aussi active que peut l'être le levain au milieu d'une liqueur sucrée, il n'y aurait pas de tannage possible: les cuirs que l'on met en fosse les trois premiers mois seraient pour le moins tous pourris au milieu de leur épaisseur, que l'acide tannique n'a pas la propriété d'atteindre si tôt.

La fermentation du tannage n'a rien de commun avec celle de la liqueur sucrée; lorsque l'acide tannique est passé à l'état d'acide gallique, il n'est point perdu pour l'opération, ni ne la préjudicie; car, si d'un côté cet acide ne tanne pas, de l'autre il a la propriété de paralyser la matière fermentante, aidé d'un autre principe sucré qui se trouve dans les écorces, et qui produit une fermentation vineuse que l'on peut remarquer à la levée des fosses. Je ne crois pas qu'aucun tanneur laissât languir ses peaux jusqu'à ce point, que l'acide gallique se convertit en acide carbonique; l'action tannante peut se trouver suspendue sans danger, jusqu'à ce que de nouvel acide tannique vienne la continuer; car il serait difficile de dire au juste le moment où l'acide tannique finit son effet. L'action de la chaleur ou du froid suffisant pour faire varier la combinaison.

Ce même auteur a écrit que des tanneurs s'étaient plaints que dans la saison chaude ils consommaient plus d'écorces que d'ordinaire, et que souvent leurs cuirs sortaient avariés. Ces tanneurs supposaient, dit-il, que l'acide tannique se pourrissait plus vite; et de là l'idée de chercher toujours un remède à l'acide tannique pour l'empêcher de se décomposer.

Si des tanneurs européens comprennent ainsi leurs opérations, comment s'y prendraient-ils pour tanner sous la zone torride? et là il y a aussi des tanneurs, et les phénomènes de la fermentation y sont bien plus actifs sur la nature morte ou vivante qu'en Europe.

La cause des plaintes des tanneurs européens ne résidait pas dans le tannin, mais bien dans les préparations

préliminaires des peaux, car il ne serait pas croyable que dans le nord de la France le tannage fût plus difficile que dans le midi ou l'ouest; or donc, c'est dans la saison d'été que le tannage s'exécute plus vite et bien, saison où je n'ai jamais vu de cuirs s'avarier dans les fosses.

Pour nous résumer, nous dirons: Toute peau combinée avec l'acide tannique produira du cuir tanné, corps insoluble, mais non essentiellement imperméable, car les meilleurs cuirs prennent l'eau.

Toute combinaison de tannin avec la gélatine produira un corps sec, cassant, friable et très-soluble, même fût-il combiné avec les oxides métalliques, les corps résineux et les huiles siccatives.

On emploie la gélatine dans les liqueurs trop astringentes; elle s'empare du tannin et les purifie, comme l'on fait usage du tannin pour éclaircir des liqueurs qui contiennent de la gélatine: tels sont les vins blancs qui tournent au gras.

Les alcalis, comme les acides, employés avec les matières animales, les altèrent; on ne saurait les faire concourir à l'action du tannage sans nuire au produit. C'est en cela que consiste l'erreur du procédé de Seguin.

III. DE L'ATELIER DE TANNERIE.

Les tanneurs établissent leur atelier en raison du capital dont ils peuvent disposer; on ne saurait donc prescrire des règles pour une installation, d'autant plus qu'elles n'ont aucun rapport avec les règles de l'art, qui restent toujours les mêmes pour les petits comme pour les grands établissements.

L'eau courante et vive sera toujours préférable à l'eau stagnante.

Les peaux fraîches sont les plus favorables pour le tanneur, lorsqu'il est possible de les obtenir des boucheries en quantité suffisante pour alimenter un établissement; lorsqu'elles manquent, on a recours aux peaux séchées avec soin dans le pays, ou bien aux peaux salées, et en dernier lieu aux peaux étrangères.

Rendues à l'atelier, les peaux sont mises à tremper pour les disposer au gaminage. Pour cette opération, le jour suivant qu'on les a mises à l'eau, l'ouvrier, muni d'un couteau à buter, les prend une à une, les place sur le chevalet, les étire en butant avec force, afin d'ouvrir la peau et de la disposer de plus en plus à pomper l'eau pour se ramollir au même degré que si elle ve-

nait d'être dépouillée, parce que arrivée à ce point, elle est en état d'être mise au plain pour la disposer à l'opération du débouillage.

IV. OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

Débouillage. Divers procédés ont été mis en pratique pour cette opération qui est très-importante. Le plus ancien et le plus généralement suivi dans les deux hémisphères est celui de la chaux; c'est celui qui réussit le mieux, avec le moins de danger pour les peaux; il ne lui manque que d'être mieux étudié par ceux qui le pratiquent, et qui s'en sont rapportés jusqu'à ce jour à une aveugle routine, que les auteurs de quelques manuels sur l'art du tannage se sont plu à perpétuer jusqu'à ce jour. Nous allons parcourir tous ces divers procédés en commençant par le plus ancien.

A la chaux. Supposez un plain carré de 2^m.50 de long, 1^m.30 de large et autant de fond. Cette capacité recevra 0.75 mètr. cubes de la chaux la plus grasse possible (on a remarqué en Allemagne que la chaux qui a servi dans les usines à gaz acquiert une qualité supérieure), et une fois éteinte et refroidie au moins trois jours, on pourra y plamer cinquante peaux de bœuf, en mettant comme d'ordinaire vingt-cinq en retraite, tandis que les autres sont dans le plain, et agir ainsi alternativement; et loin de les laisser des semaines, des quinze jours, des mois et des années, comme on l'a tant de fois réimprimé dans les ouvrages scientifiques, on devra les retirer au troisième ou quatrième jour si faire se peut. On pressera avec le pouce sur le poil correspondant à la croupe, et aussitôt que celui-ci cédera à cette épreuve, on retirera les peaux; on les divisera en deux moitiés, on les lavera, et on procédera au débouillage. Aussitôt débouillées, on les laissera tremper peu de temps, et l'on passera à cette opération que l'on appelle décharner, après laquelle les peaux recevront trois façons de rivière par chair et par fleur, et seront disposées à être mises au cou-drement.

Nous n'avons parlé jusqu'ici que des peaux de bœuf destinées à être mises en œuvre pour des semelles. Les peaux destinées à la molleterie, comme chevaux, vaches, gros veaux et veaux, peuvent rester jusqu'à quinze jours dans la chaux si la saison le permet. Aussitôt que le poil cède à l'épreuve du pouce, on procède à l'ébouillage,

et on les remet dans le plain jusqu'à ce qu'on remarque, par l'habitude que l'on a acquise, qu'elles sont assez gonflées. Alors on les retire, on les lave, on écharne et l'on donne trois façons de rivière : après quoi elles sont disposées à être mises au confit.

Le débouillage à l'échauffe n'est guère plus usité.

Cuir à l'orge. Cette préparation est presque abandonnée aujourd'hui; elle variait d'une ville à l'autre. On passait les peaux par un système de plusieurs cuves, d'autres de trois cuves, et d'autres dans une cuve seulement; cette fabrication fournissait d'excellent cuir, mais consommait beaucoup d'écorce et de temps, et surtout quand le travail préliminaire avait été mal dirigé. J'ai vu une tannerie où, par un sentiment d'économie que l'on pourrait traduire par ignorance et lésinerie, on conservait les vieux bains qui avaient pourri, étaient pleins de vers blancs filandreux comme il s'en forme aussi dans les vieux bains d'écorce; l'on obligeait les ouvriers à vaincre leur répugnance et à travailler les peaux de bœuf dans ces réservoirs infects jusqu'au moment propice au débouillage. Il est facile de comprendre qu'une matière animale, disposée par sa nature à fermenter, trouvait dans ces cuves tous les éléments possibles d'une fermentation active qui introduisait dans la peau les principes de la désorganisation putride, ce qui faisait résister ces peaux à la combinaison avec l'acide tannique, consommait beaucoup d'écorce et produisait des cuirs creux et légers de poids.

Le passément à l'orge s'opère avec diverses farines indistinctement, celle d'orge, celle de seigle, qui lui est supérieure, et celle de maïs que je crois la meilleure de toutes. On a vu des tanneurs employer du son de froment et d'autres, enfin, du marc de bière. C'est la localité qui peut décider à donner la préférence à un des moyens indiqués.

Pour six grands cuirs de bœuf du poids de 38 à 50 kilog., ayez une cuve de 1 mètre de hauteur sur 1^m.30 à 1^m.50 de diamètre; vous la remplirez d'eau chaude, dans laquelle vous mettrez 50 kilog. d'une des farines indiquées et bien délayée; vous couvrirez la cuve et la laisserez jusqu'au lendemain que vous y plongerez les peaux. D'autres préparent un levain qu'ils répandent dans la cuve pour la disposer à la fermentation, etc.; d'autres enfin obser-

et rendaient l'opération dispendieuse et les produits mauvais.

Règle générale. Quels que soient les procédés de gonflement des cuirs, aussitôt que l'on a obtenu le degré que peut donner la peau, on doit tout de suite procéder à l'opération qui suit, c'est-à-dire à celle du tannage, sous peine de voir les peaux s'altérer et perdre de leur qualité.

Cuir à la Jusée. Ce système de travail préliminaire est, après celui de la chaux, le plus généralement usité dans le nord de la France et particulièrement en Belgique. Je transcrirai le procédé qui en a été publié en 1830 par M. Dessable, sur des notes qui lui avaient été fournies par un des célèbres fabricants de Paris, M. Salleron. Donner des variantes de ce procédé serait peine inutile, on sait que chaque chef d'établissement a ses manières de voir particulières; mais ce procédé est digne de confiance et réussira toujours, toutes les fois que le climat n'y mettra pas obstacle.

« Voici la méthode employée dans la fabrique de M. Salleron, qui est une des plus considérables de Paris.

» Après que ces peaux vertes ont été écharnées proprement avec une faux tranchante, après qu'on a enlevé toutes les parties grasses et les autres superfluités, on met ses peaux dans une eau claire, soit de puits, soit de rivière: cette dernière est préférable, surtout quand elle est bien limpide; on les y laisse environ vingt-quatre heures, et quand elles sont entièrement dégagées du sang, de la crotte et de tous les autres corps étrangers, on les rince et on les relève.

» Cette opération préliminaire étant terminée, on en vient au gonflement qui prépare le débouillage. A cet effet on a un train de cuves; ces cuves, qui sont au nombre de 7 à 8, sont faites en bois de chêne, et ont communément 3 pieds et demi de profondeur sur 5 pieds de diamètre; on met dans chaque cuve 7 à 8 cuirs au plus; ces cuves sont remplies de jus de tannée faible et dont la force est progressive, c'est-à-dire que le jus de la seconde est plus fort que la première, et celui de la troisième plus fort que celui de la seconde, et ainsi de suite; il faut que les cuirs trempent exactement. Chaque jour on les lève deux fois, on les laisse égoutter pendant deux heures sur des planches placées au bord de la cuve, et ensuite on les rabat dans la même cuve. Le lendemain on lève de nouveau et on les fait passer d'une cuve pleine de jus

plus faible dans une autre où le jus est plus fort. On renouvelle successivement le même procédé pendant huit jours. Cet espace de temps est presque toujours suffisant en été, mais en hiver il faut dix à douze jours et même plus.

» La durée de cette opération dépend d'ailleurs beaucoup de la température de l'air.

» Dans cet intervalle de temps le gonflement s'opère, le poil commence à tomber et cède au plus petit effort. Alors on procède au débouillage.

» Les peaux étant donc défilées, on les met dans une grande cuve comme nous avons dit déjà; on les passe dans quatre cuves avec du jus de force différente.

» Après avoir passé par ces quatre premières cuves, les cuirs sont abattus dans une cinquième que l'on nomme neuve, c'est-à-dire, remplie de jus pur et nouveau. Avant d'abattre les cuirs on met dans cette cuve quatre livres d'acide sulfurique à 65°; on a soin de bien remuer la composition avec des pelles, afin que l'acide se mêle parfaitement avec le jus de tannée.

» Le premier jour on lève les cuirs deux fois et chaque fois on laisse égoutter pendant une heure ou deux. Le second jour on ne les lève qu'une fois et on les laisse reposer le même espace de temps; le second comme le premier jour on a besoin de bien remuer le passément avant d'y rabattre les cuirs. Cette précaution est indispensable, parce qu'autrement il serait à craindre que l'acide ne se portât sur une partie plutôt que sur une autre, et qu'il est essentiel qu'il soit exactement mêlé avec la masse entière de l'eau.

» Le lendemain on met les cuirs dans une cuve remplie de jus nouveau pur et plus fort que le précédent. Cette cuve s'appelle le gonflement neuf. Le soir on lève ces mêmes cuirs, on les laisse égoutter pendant une heure et on les rabat ensuite dans le passément que l'on a bien remué auparavant. Pendant deux jours on renouvelle la même opération; enfin, après avoir séjourné six jours dans cette cuve, les cuirs sont passés, terminés pour ce qui concerne le gonflement, et bons à tanner. On couche ensuite ces cuirs en fosse, comme à l'ordinaire, on leur donne de trois à cinq poudres, chaque poudre dure de trois à quatre mois; les gros cuirs ne sont parfaitement tannés qu'après la cinquième ou tout au plus après la quatrième. Quand on enlève les cuirs d'une fosse pour les mettre dans une autre, on a la précaution de les bien secouer

et de les battre pour en faire tomber a tannée qui se trouve dessus.

» Cette méthode, dont l'expérience a prouvé l'efficacité, est généralement employée à Paris et même dans les départements par les tanneurs qui préparent de grands cuirs de bœuf façon de Liège. Les cuirs tannés de cette manière peuvent être confectionnés en quinze ou seize mois; mais ceux de première qualité ne le sont guère avant dix-huit ou vingt.

» Le jus de tannée se prépare avec la vieille écorce qui a servi à tanner les cuirs; on prend pour cela la seconde, la troisième et même la quatrième, qui est la meilleure, on la met dans une fosse ou bien dans une cuve vide, en ayant soin de ne pas laisser perdre le liquide qu'elle contient; on verse sur la fosse de l'eau claire ou d'autre eau tannée, et on en met suffisamment pour que la tannée baigne parfaitement. Deux et même trois fois par semaine on puise le jus qui s'est ramassé dans le même puisard dont nous allons parler, on le reverse sur la tannée, et ce procédé étant répété pendant un certain nombre de jours, le jus envahit toute la substance de la tannée et acquiert continuellement une nouvelle force. Au lieu de verser l'eau de tannée sur la fosse dont elle a été tirée par le moyen du puisard, il serait peut-être mieux de verser cette eau sur une seconde fosse, de faire passer l'eau tirée de cette seconde fosse sur une troisième, et ainsi de suite.

» Le puisard est une espèce de cheminée pratiquée dans la fosse ou dans la cuve où se fait le jus de tannée; ce puisard, destiné à épurer l'eau et à faciliter les moyens de la retirer, doit être fait avec un encaissement de planches, et de manière que l'eau n'y pénètre que par dessous, et que la tannée ne puisse y entrer; les planches doivent être bien jointes entre elles et clouées comme une barrique. L'eau qui se sépare de la tannée et qui forme le jus se trouvant dans ce puisard, on peut l'en tirer facilement avec un seau.

» Dans tous les bons établissements, on pratique dans ces puisards des pompes qui rendent l'opération infiniment plus facile.»

Tels sont les procédés de préparation pour le cuir à la Jusée. Maintenant revenons aux cuirs à œuvre ou molleterie. Nous avons dit qu'après avoir reçu trois façons de rivière par fleur et chair on les passe dans un confit.

Confit. Anciennement et beaucoup moins aujourd'hui, on employait à son

usage la fiente des chiens, des poules et des pigeonniers que l'on a insensiblement remplacée par le son de froment. Dans une partie de l'Amérique, on passe toutes les peaux au confit que l'on compose avec la farine de maïs ou bien avec la racine de manioc aigre.

Le confit, par l'effet de sa fermentation, a la propriété de faire gonfler les peaux, de dissoudre une partie de la matière la plus soluble du derme qui sans cette opération rendrait les peaux moins suaves et plus cassantes une fois tannées. Ce n'est pas une opération indifférente; du confit dépend la beauté de la couleur du tannage et de la souplesse dans les peaux. Dans les départements où l'on n'est pas dans l'usage de vendre les peaux au poids, celles-ci passent à une autre opération que l'on appelle *drayer*. Cette opération consiste à enlever le nerf et diminuer l'épaisseur des peaux jusqu'à celle présumée nécessaire pour effectuer la vente une fois préparées. Cela s'exécute sur un chevalet étroit d'à peu près 20 centimètres de large et un peu bombé. Par le moyen du couteau à revers, cette portion de derme enlevée est séchée et vendue aux fabricants de gélatine; il en résulte qu'elles tannent plus vite, et qu'il y a économie d'écorce. Des impériales de cabriolet préparées de la sorte sont bien supérieures à celles que l'on prépare à Paris.

Après que les peaux sortent du confit, si elles ne doivent pas être drayées, on les dispose au coudrement, en leur donnant trois façons de fleur et de chair, comme aux cuirs de bœuf pour semelles. On dispose une cuve de la grandeur dont nous avons parlé, et pour huit peaux de jeunes bœufs, ou dix ou douze de vache, on mettra de 50 à 60 kilog. d'écorce; on les lèvera et recouchera trois ou quatre fois de suite, ensuite deux fois par jour pendant huit à dix jours; après quoi elles pourront être mises en fosse.

Les peaux drayées, après les deux façons de sortie du confit, seront mises au nombre de dix dans un baquet ou cuveau, pour y être foulées par deux ou trois ouvriers armés de pilons. Une fois bien foulées et ramollies, on leur donne la dernière façon de fleur et de chair, et, certes, il n'y reste pas de chaux à l'intérieur.

On prépare une cuve, et pour trente peaux de veaux de quatre à cinq kilog. de poids à la raye, on y met 50 à 70 kilogrammes d'écorce moulue fin; on remplit la cuve d'eau la plus

pure, on y plonge les peaux, et trois hommes, munis chacun d'un bâton, prennent place à égale distance autour de la cuve; et, plongeant le bâton devant soi, impriment un mouvement de rotation aux peaux, de façon que le bâton n° 1 conduit son paquet au bâton n° 3, lequel le transmet au bâton n° 2, qui déjà a transmis le sien au n° 1. Cette manœuvre doit s'exécuter avec aisance et sans roideur, au moins une heure et demie, ou l'on fait tourner de droite à gauche et de gauche à droite; au bout de ce temps, les veaux ont pris couleur. On les lève, la fleur en dedans, et on les recouche de suite. On les lève une ou deux fois par jour, pendant quinze jours, au bout desquels on les bute et donne une nouvelle écorce assez forte pour qu'ils soient tannés dans les quinze à vingt jours suivants.

Aucun tanneur n'ignore la manière dont on met les peaux en fosse; seulement, chacun, dans divers départements, a sa manière de diviser l'emploi de l'écorce. Cette opération n'est cependant pas indifférente; je conseille de ne donner que trois poudres aux cuirs à semelle, et dont l'emploi se ferait ainsi: quatre parties de la poudre pour la première, trois parties pour la seconde et deux pour la dernière. Les peaux ne doivent jamais être exposées à languir à la première poudre; une fois qu'elles ont souffert, elles rendent moins de poids et sont plus longtemps à finir de tanner.

J'ai vu, aux États-Unis, tanner à flot, de même qu'en Angleterre, et je suis disposé à croire que les cuirs tannent ainsi plus vite. Quant à la qualité, elle est tout aussi bonne que chez ceux tannés à sec, toutes les fois qu'ils n'ont pas langué.

V. TANNAGE.

L'art du tannage est cette opération par laquelle la peau joue le rôle de base, comme l'acide tannique celui d'acide; de leur combinaison résulte un tannate, de la même manière que de l'acide stéarique et d'une base l'on obtient un stéarate.

Le tanneur doit, autant que possible, employer l'écorce fraîchement moulue, et spécialement dans le temps des chaleurs où elle entre vite en fermentation, surtout si elle est gardée en tas.

L'opération du tannage est purement chimique; l'emploi des moyens mécaniques quelconques, employés pour activer le tannage, donnent toujours des produits inférieurs.

L'action du sipage que l'on a déjà tentée à diverses reprises, et que l'on exécute depuis la Russie jusqu'au Mexique, n'a jamais donné ni ne donnera des cuirs moelleux aussitôt que la graisse dont on les induit aura disparu; ils sont toujours secs et durs, de plus ils consomment beaucoup d'écorce.

Les cuirs qui ont reçu les préparations préliminaires et prêts à être mis dans la liqueur tannante, s'appellent cuirs en tripe; dans cet état ils sont très-spongieux; si on les exprime, ils rejettent toute l'eau; et immergés de nouveau dans l'eau, ils la reprennent instantanément. Il semblerait croyable qu'une infusion d'acide tannique, traversant de la même manière, au travers du tissu de la peau, eut dû, par l'effet d'une prompte combinaison, activer l'opération du tannage; il n'en est pas tout à fait ainsi, et l'expérience prouve que si ces moyens paraissent tanner plus vite, ils tannent mal, et donnent des produits que le commerce refuse souvent.

Dans ces opérations forcées, l'acide tannique se sépare de son véhicule, et l'eau seule passe au travers de la peau; l'acide tannique devient basique, parce que dans le peu de temps du contact de la liqueur tannante avec les peaux, et du mouvement mécanique, n'importe lequel aura été employé, la liqueur tannante perd sa transparence, et finit par laisser déposer une fécule très-légère, qui ne possède plus les propriétés tannantes.

J'ai exécuté l'opération en vase clos, par une température tropicale, de 22 à 24 degrés de Réaumur; le même jour il se formait dans l'appareil une quantité d'acide carbonique telle, qu'il était impossible d'y tenir une chandelle allumée.

Un de nos savants des plus distingués en botanique, avait conseillé à un des tanneurs de la capitale (qui le consultait sur la question du perfectionnement possible à introduire dans l'opération du sipage, pour obtenir des cuirs plus moelleux et avec économie d'écorce), le moyen suivant, en se fondant sur cette règle, que deux liqueurs d'une pesanteur spécifique différente, mises en contact, tendent toujours à s'équilibrer, et, par conséquent, que la liqueur la plus faible doit dissoudre la plus forte, jusqu'au point de saturation qui rend égales les deux liqueurs. Et partant il conseillait, pour obtenir un tannage actif, d'introduire dans la peau le liquide tannant. La peau, hermétiquement cousue, plongeant dans un bac

ou une liqueur très-inférieure devait attirer au travers des pores de la peau le liquide tannant, et lui donner par là l'occasion de tanner sans doute les pores desdits pores, en attendant que le bain se saturât suffisamment pour équilibrer le liquide contenu dans la peau.

J'ai déjà dit que la liqueur tannante ne traversait point les pores de la peau; nous allons voir maintenant jusqu'à quel point l'opinion de ce savant était juste.

Soient deux vases dans lesquels vous aurez dissous un sel quelconque à la dose de quatre parties, pour l'un des vases, et d'une partie seulement dans l'autre; mettez-les en contact par le moyen d'un corps poreux que nous appellerons un filtre. Ce filtre doit être neutre, relativement au sel employé; il est clair que la liqueur d'une partie de sel attirera à travers le point de contact la liqueur des quatre parties de sel, et qu'elle s'en saturera jusqu'à ce que la pesanteur des deux liquides soit devenue égale.

Il ne saurait en être de même dans l'opération du sipage; ici le filtre n'est point neutre; bien loin de là, il exerce sur la liqueur tannante une telle action, qu'il la dénature pour s'en approprier une partie, avec laquelle il se combine aux dépens d'une autre qui tombe en pure perte.

S'il était croyable que le liquide tannant exerçât son action en traversant les pores de la peau, on ne verrait pas tous les jours un cuir à semelle de deux mois d'écorce, se trouver en tripe au milieu de son épaisseur, lorsqu'on en coupe un morceau. Les tanneurs remarquent tous les jours que la peau est entièrement tannée; tandis que certaines parties de la joue, de certaines peaux, qui enflent beaucoup dans cet endroit, se trouvent encore en tripe. Si la liqueur eût eu la propriété de tanner de part en part, cela n'aurait pas lieu.

Examinons enfin un maroquin écarlate de la manufacture de Choisy-le-Roi; il a été cousu, et avant de le tanner, c'est-à-dire la peau prise en tripe, on lui donne la teinture qui se compose d'un ou plusieurs sels solubles, plus une décoction de cochenille. Remarquez bien que ni les sels, ni la teinture, n'ont traversé les pores de la peau, pas plus que ne le fait l'acide tannique, et que pour obtenir que la peau fût toute rouge, il faudrait agir de la même manière que pour le tannage. Quelle plus grande preuve que

ni l'acide tannique, ni la teinture, ne traversent le filtre?

La combinaison de l'acide tannique avec la peau est absolument le produit d'une action lente par laquelle celle-ci s'approprie l'acide tannique, jusqu'à ce qu'elle en soit totalement saturée, ce qui s'opère par lames, de la superficie au centre. Ne précipitez pas le tannage, et vous aurez d'excellent cuir.

Aucun moyen mécanique ou de prompt exécution, ne pourra jamais conduire d'une manière satisfaisante à la perfection de l'art du tannage.

CONCLUSION.

Depuis l'année 1792 que M. Seguin a fait connaître, pour la première fois, la présence du tannin ou de l'acide tannique contenu dans l'écorce de chêne, et imagina une théorie toute nouvelle, qu'il voulut appliquer à l'art du tannage, application qui n'eut aucun succès, des hommes instruits de tous les pays s'en sont occupés et ont compris le rôle important que joue cet art dans l'industrie nationale de chaque peuple. Mais dans l'espace de cinquante-cinq ans qui se sont écoulés depuis cette époque, la tannerie, à vrai dire, n'a fait aucun progrès; est-ce à dire qu'elle est condamnée à rester stationnaire! Je ne le pense pas; elle n'a pas atteint encore le degré de perfectionnement que, comparativement aux autres arts, l'on est en droit d'attendre; seulement il faut changer la voie des recherches que l'on a suivies jusqu'à ce jour, qui n'aura pas été, tant s'en faut, tout à fait stérile. Mais il devient de toute nécessité d'imaginer de nouveaux moyens qui constituent de vrais perfectionnements à introduire dans la pratique des ateliers, moyens qui soient faciles, compréhensibles pour les ouvriers et économiques pour les propriétaires, enfin qui méritent les suffrages de ceux dont les professions se rattachent au commerce des cuirs, comme les corroyeurs, selliers, bottiers, etc., vrais juges en cette matière.

J'avais toujours cru qu'avant de se livrer à des expériences qu'on entreprend très-souvent au hasard, il fallait déterminer si l'opération du tannage était purement chimique, ou si, comme dans d'autres arts; on pouvait lui allier la mécanique. A cet effet, pendant ma résidence à la Havane, j'avais fait construire une machine telle que le tannage s'exécutait en vase clos, et que chaque moitié ou bande de cuir était disposée par l'effet d'une pression élas-

tique, à être débarrassée par expression du jus d'écorce, et à se réimbiber instantanément, à raison de trois fois par minute. J'agissais sous l'impression que, par l'effet de l'expression et de l'imbibition, le jus de l'écorce percerait à travers le cuir, et par conséquent activerait l'opération du tannage.

Il n'en fut pas ainsi: le tannage forcé rendait le cuir sec et cassant; de plus, l'écorce se décomposait très-vite; dans peu de temps l'oxygène était absorbé, et une lumière introduite dans l'appareil s'éteignait aussitôt. Je dois prévenir que cette expérience avait lieu par une température tropicale de 22 à 24° de Réaumur. Comparant ce produit à celui du sipage que l'on exécute à Oaxaca, ville du Mexique où l'on tanne beaucoup, et qui lui ressemblait, je fus convaincu qu'aucun moyen propre à précipiter l'opération du tannage ne donnerait jamais la qualité de cuir que le commerce exige.

Je dus tourner alors mes recherches sur les moyens que la chimie seule peut fournir pour la perfection du métier; car, pour moi, je commençais à m'apercevoir que l'ancienne routine, comme l'appellent emphatiquement les trafiquants et brocanteurs de brevets, avait vaincu, jusqu'à ce jour, tous les procédés que l'on avait voulu introduire à sa place, puis qu'aucun des procédés proposés depuis cinquante ans, n'a pu l'égalier pour la bonté dans ses produits, la simplicité dans l'exécution des procédés, et surtout l'économie, et qu'aucun de ces nouveaux procédés n'est resté dans la pratique des ateliers. Sauf peut-être quelque rare exception qui n'invalide pas la règle, tous les moyens nouveaux employés jusqu'à ce jour n'ont eu pour résultat que de diminuer la qualité des marchandises, ou d'augmenter leur prix de revient, la vraie pierre de touche de la bonté de toutes les inventions modernes.

A Paris, comme en Angleterre, les expériences sur le tannage ont été poussées jusqu'à l'extravagance; on aurait de la peine à y croire, si les archives de la science n'étaient là pour en témoigner et servir de leçon à ceux qui seraient tentés de se livrer à de nouvelles expériences avec les mécaniques.

Au rapport du docteur Ure, dans son dictionnaire de chimie, les tanneurs anglais essayèrent le procédé Seguin, qui leur fut connu en 1796. Ils ne réussirent pas mieux que l'on n'avait

réussi en France; et suivant le même docteur, les bons tanneurs de ce pays pensent, comme ceux de ce côté-ci, que l'on ne doit pas presser l'opération du tannage lorsque l'on veut obtenir de bons cuirs. Dans l'année 1840, on se faisait breveter à Paris pour le tannage en vase clos, à la manière des autoclaves; on y faisait usage du carbonate de soude ou de potasse, et l'on entretenait le liquide à un certain degré de chaleur. D'abord ces deux bases, combinées à l'acide tannique, forment des précipités plus ou moins insolubles, et deviennent ainsi très-peu propres à se combiner avec la peau; d'un autre côté, la chaleur provoquait la fermentation en développant les autres éléments de l'écorce, et contribuait à la destruction du tannin.

En 1842, le même inventeur demanda un nouveau brevet pour un autre système de tannage par infiltration, par imitation sans doute de la macération des betteraves dont on fabrique le sucre; mais on eût dû aussi couper les cuirs en gimbettes, parce qu'autrement il doit s'établir des courants, et le cuir doit être exposé à tanner par placards.

De 1841 à 1844 on a vu, boulevard de l'Hôpital, un établissement monté pour graminer, débourrer et tanner les peaux par le moyen de l'eau chaude ou de la vapeur et un système de pilons. Je crois que ce procédé restera dans l'histoire de l'art comme le *ne plus ultra* de l'extravagance; d'après un tableau de ces expériences, on faisait acquérir un poids qui paraît incroyable aux peaux de veaux, et la consommation de l'écorce y était très-forte.

Plus tard, nous voyons un Anglais réclamer un brevet pour tanner dans un tambour; un autre Anglais a deviné que la difficulté du tannage actuel dépend de la chaux imbibée dans les peaux, et propose pour remède le sucre comme dissolvant de la chaux. Il se sert de la mécanique pour empêcher la formation de l'acide gallique qui selon lui dissout la gélatine et altère le cuir; il suffit, dit-il encore, d'empêcher le contact du cuir avec l'air atmosphérique. D'après l'état actuel du tannage, 100 kilog. de peau à l'état frais ne donnent que 45 à 50 kilog. de peau tannée, exigeant 300 kilog. d'écorce et dix-huit mois de temps; tandis que par sa méthode, quatorze jours suffisent; que pour 100 kilog. de cuir frais il emploie 100 kilog. d'écorce de chêne, et obtient 60 kilog. de cuir tanné. Et du

temps qu'un tanneur routinier prépare une peau, il en fait 39; il dit de plus que le tannage du veau demande cinq ou six mois, et qu'à lui, il ne lui faut que deux à quatre jours; et sans employer le sucre, il réduit le susdit tannage des veaux de six mois à dix jours. Il prétend que son cuir acquiert un cinquième de son poids en plus, et qu'il est de qualité supérieure.

Celui qui aura la curiosité de parcourir les journaux industriels de l'année 1846, y trouvera décrites toutes ces merveilles. D'abord l'auteur dit que la combinaison du tannin avec la peau, donne le *tannate* de *gélatine*. Notre savant confond la peau avec la gélatine, qui en est le produit, comme il confond sans doute la fécule de manioc ou de froment avec l'empois qu'on en prépare. Vous ne savez pas purger les peaux de la chaux dont elles sont combinées; il vous apprend qu'il emploie le sucre, comme vous, vous employez la fiente des chiens, des pigeons ou du son de froment. « A l'aide de la mécanique, il empêche le tannin de se transformer en acide gallique, lequel, dit-il, dissout la gélatine. » D'abord cette dernière assertion est une question; mais pour le moment, le tanneur n'a que faire de la gélatine, cette matière rentre dans la spécialité du fabricant de colle; il trouve que dans l'état actuel du tannage, 100 kilog. de peau, à l'état frais, ne donnent tannés que 45 à 50 kilog., exigeant 300 kilog. d'écorce et dix-huit mois de fosse; par sa méthode, quatorze jours lui suffisent! Lui emploie pour 100 kilog. de peau 100 kilog. d'écorce qui lui rendent 60 kilog. de cuir bien tanné, n'est-ce pas du merveilleux? Or, d'après M. Dumas, dans son *Traité de chimie appliquée aux arts*, article *Tannerie*, les cuirs de la boucherie de Paris, en sortant de l'abattoir avec cornes et crânes, pèsent 50 kilog., et une fois tannés et secs, pèsent 25 kilog.; ils ont consommé 150 à 170 kilog. de tan; quelquefois il suffit de 130 kilog. répartis en 4 poudres, savoir: 40 kilog. pour la première et 30 pour chacune des trois autres.

Ajoutons encore d'autres expériences qui viennent à l'appui de la précédente, elles ont été faites en Allemagne par M. Kampffmeyer, et paraissent dignes de confiance, je vais les rapporter. Son principal motif a été de faire la comparaison des écorces du chêne, du bouleau, du libidibi ou dividivi et du cachou.

30 kil. = peau sèche ont donné	34 kilog. cuir tanné	écorce de chêne.
28.38	<i>id.</i>	31.14 <i>id.</i> cachou.
27,26	<i>id.</i>	29.84 <i>id.</i> dividivi
		kil.
Écorce de chêne employée par	kilog. de peau.	6.66
<i>id.</i> cachou.	<i>id.</i>	1.35
<i>id.</i> dividivi.	<i>id.</i>	1.37

Il a remarqué que la chaux qui a servi dans les usines à gaz est supérieure à la chaux vive, et cause une augmentation en poids de 15 grammes par kilogramme de cuir.

Maintenant que nous pouvons apprécier la quantité d'écorce employée à Paris et en Allemagne pour 100 kilog. de peau, je vais déterminer la quantité de tannin qu'elle produit et ce qui s'en combine avec la peau. D'après M. H. Davy, cité dans M. Dumas, 100 parties d'écorce de chêne entière ne donnent que 6 parties 3/10 d'acide tannique, ce qui ferait 63 grammes d'acide tannique par kilog. d'écorce.

M. Kampffmeyer emploie 333 kilog. d'écorce, ou 20^{kil.} 979 de tannin pour 100 kilog. de peau fraîche qui lui rendent 56^{kil.} 500 de cuir tanné.

Suivant M. Dumas, on emploie environ 300 kilog. d'écorce ou 18^{kil.} 900 de tannin pour 100 kilog. de peau de la boucherie de Paris, qui donneraient 50 kilog. de cuir tanné.

Dans le système anglais, on emploie 100 kilog. d'écorce ou 6^{kil.} 300 de tannin pour 100 kilog. de peau qui rendraient 60 kilog. de cuir tanné.

D'après ce qui précède, 100 kilog. de la boucherie de Paris ne donnant pas 50 kilog. de peau sèche, par rapport au déchet qu'elle éprouve au sortir de l'abattoir, comment se ferait-il que 100 kilog. de peau, n'absorbant que 6 kilog., 300 de tannin rendissent en cuir tanné sec 60 kilog. lorsque les autres, consommant environ 20 kil. de tannin, ne produiraient que 50 à 56 kilog. de cuir tanné ? Admettez pour un instant que 100 kilog. de peau fraîche fournisse 50 kilog. de peau sèche, que tout l'acide tannique 6 kilog. 300 soit absorbé, l'on n'aurait encore que 56 kilog. 300 de cuir tanné. Quel est donc le surplus qui fait peser le cuir 60 kilog. ! Et de plus, s'il emploie 10 jours pour tanner un veau, comment croire qu'il n'en mettrait que 14 pour tanner un gros cuir ?

Je pense que cette indication est bien suffisante pour prémunir les per-

sonnes disposées à tout croire sans réfléchir.

Un autre Anglais a pris un brevet pour tanner les peaux au moyen de la presse, disposée comme les presses hydrauliques des fabriques de calicot, qui aspirent les liqueurs colorantes ou altérantes au travers des tissus, comme le breveté paraît vouloir l'exécuter à travers les pores de la peau ; il ne manquerait, pour couronner cette extravagance, que de monter un établissement dont la direction serait donnée à ce génie inventif d'outre-Manche.

Un dernier mot sur les systèmes mécaniques que l'on voudrait mettre en usage pour l'opération du tannage ; nous disons qu'ils seront toujours défectueux.

J'ai fait dans le temps une expérience sur la dissolution de l'écorce de chêne à froid, dans une cuve, par une température de 26 degrés Réaumur ; la liqueur tirée au clair, j'en opérerais le battage de la même manière que l'on en agit pour l'indigo. Le bain se troubla et finit par précipiter, mais non pas tout à fait ; pour cela, il lui faudrait beaucoup plus de temps.

Tout atelier où le directeur s'attachera à faire un usage raisonné de la chaux et de ses qualités, si c'est ce système qu'il suit ou bien celui à la jusée, qui sera vigilant, suivra les diverses opérations de manière à prévenir toute fermentation putride dans les peaux ; qui de temps en temps analysera les écorces pour connaître leur rendement en acide tannique, et épiera le moment où l'acide tannique a fini son effet dans les cuves ou dans les fosses, sera sûr d'être sur la voie du perfectionnement du tannage. D'après les lois constantes de la nature, il ne pressera point ses opérations ; elles sortent toujours mal lorsqu'on court après les bons produits ; 50 ans d'expériences nous le prouvent.

Lorsque vous voudrez vous rendre compte de la situation d'une cuve ou d'une fosse avant d'en changer les écorces, vous aurez le soin de vous munir d'une dissolution de sulfate de

quinine préparée à l'avance, vous prendrez de la liqueur claire de la cuve ou de la fosse que vous voudrez expérimenter, pour savoir s'il lui reste encore beaucoup de tannin, et à une quantité donnée de cette liqueur, vous ajouterez une quantité connue de liqueur de quinine; vous laisserez reposer jusqu'au lendemain, vous filtrerez, et le précipité que vous obtiendrez vous indiquera la quantité d'acide tannique qui existe encore; vous jugerez alors avec certitude de ce qui vous restera à faire.

Pour obtenir qu'une peau donne de bon cuir et du poids, elle ne doit jamais languir ni souffrir par suite d'aucune négligence.

MÉMOIRE sur des propriétés particulières de l'iode, du phosphore, de l'acide azotique, etc.

PAR M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

(Suite.)

II^e PARTIE. — *Du phosphore.*

J'ai trouvé au produit de la combustion lente du phosphore exposé à l'air libre la même propriété qu'à l'iode, de se porter sur les noirs d'une gravure et de toute espèce de dessins, quelle que soit la nature chimique du dessin.

Ainsi, en soumettant une gravure à la vapeur du phosphore brûlant lentement dans l'air, et l'appliquant ensuite sur une plaque de cuivre, la mettant sous presse pendant quelques minutes, la soumettant à la vapeur de l'ammoniaque liquide, on a un dessin parfaitement net et très-bien fixé; le dessin n'apparaît nullement lorsqu'on sépare le dessin de la plaque de cuivre, et il faut absolument recourir à l'ammoniaque pour le rendre visible, de même que, si on veut l'avoir sur une plaque d'argent, il faut soumettre celle-ci à la vapeur du mercure.

J'ai tracé des raies noires et blanches avec des couleurs à l'huile sur de la toile à tableaux; je les ai soumises à cette même vapeur, et les bandes noires seulement se sont reproduites sur la plaque de métal; c'est-à-dire que les noires s'étant imprégnées de vapeur, et qu'ayant été mises en contact avec du cuivre, la matière de la vapeur a agi sur le métal, et les bandes blanches qui n'en contenaient pas ont laissé le cuivre à nu. Cette plaque ayant été sou-

mise à la vapeur d'ammoniaque, l'image est devenue très-visible.

Quelle que soit la durée de l'exposition d'une gravure à la vapeur du phosphore, les noirs seuls s'en imprègnent; mais dans le cas où elle resterait longtemps, le dessin apparaît un peu sur la plaque, comme si l'on y avait tracé des caractères avec un morceau de phosphore; et, en la soumettant à la vapeur d'ammoniaque, le dessin apparaît comme en relief.

Une plaque d'argent ou de cuivre, soumise à cette même vapeur, reproduit par contact toute espèce de dessins, et donne une épreuve positive. Il est entendu que, pour faire paraître les dessins, il faut les exposer au mercure ou à l'ammoniaque.

La vapeur du sulfure d'arsenic jaune (orpiment), chauffé dans l'air, donne à la gravure qu'on y expose pendant cinq minutes environ, la propriété d'imprimer sa propre image à une plaque de cuivre ou d'argent poli, sur laquelle on la presse sans aucune autre préparation. C'est une opération très-facile à faire, et qui, par cela même, pourra être très-utile au graveur au burin.

III^e PARTIE. — *De l'acide azotique.*

Avec l'acide azotique, j'ai obtenu les résultats suivants:

En soumettant une gravure (quelle que soit la composition du noir) à la vapeur qui se dégage de l'acide azotique pur, l'appliquant ensuite sur une plaque d'argent ou de cuivre, l'y laissant pendant quelques minutes, on obtient une épreuve négative très-visible. Les blancs sont chargés d'une vapeur blanche, et les noirs sont le cuivre pur.

Une gravure huilée et des caractères tracés avec du fusain sur un papier blanc, m'ont donné les mêmes résultats. J'ai ensuite soumis à la même vapeur une tablette composée de bois blanc et d'ébène, et la bande blanche seule s'est reproduite.

Je préviens que si on laisse longtemps une gravure exposée à la vapeur de cet acide, les noirs finissent par s'imprégner comme les blancs, et que la plaque de métal sur laquelle on a appliqué la gravure se trouve alors recouverte d'une couche uniforme qui n'offre plus aucune trace de dessin.

Une gravure ne peut servir qu'à faire une ou deux épreuves au plus; il faut après cela la laisser à l'air 24 heures avant de pouvoir opérer de nouveau,

et souvent elle ne reproduit plus son image. On voit par là que l'effet n'est pas caractérisé comme il l'est avec l'iode et le phosphore.

Cette vapeur se porte également sur les reliefs et sur les tranches ; ainsi un tableau à l'huile et des timbres secs se reproduisent très-bien par ce moyen.

Les mêmes effets ont lieu avec le chlorure de chaux sec ; seulement il faut le chauffer un peu avant d'exposer la gravure à la vapeur qui se dégage de cette substance, et qui donne, comme l'acide azotique, une épreuve négative.

Annexe au mémoire précédent.

(Extrait.)

Ayant pris des plumes d'oiseaux présentant du noir et du blanc (comme celles des ailes de la pie ou de la queue du vanneau), les ayant soumises à la vapeur d'iode, les noirs se sont distingués des blancs d'une manière sensible ; et j'ai fait avec la même plume huit à dix épreuves sur cuivre, qui toutes m'ont donné une ligne de démarcation très-prononcée entre le noir et le blanc.

J'ai ensuite plongé une gravure dans de la teinture d'iode, et j'ai fini, après plusieurs épreuves successives sur papier collé à l'amidon, par avoir une épreuve positive parfaitement nette, comme si j'avais opéré avec la vapeur d'iode ; il en est de même si l'on trempe la gravure dans de l'eau d'iode.

Je dois prévenir que, dans la reproduction d'une gravure, tous les points

noirs ou colorés qui se trouvent presque toujours dans la pâte du papier se reproduisent comme les traits de la gravure ; il faut, dans ce cas, les faire disparaître de l'épreuve en les touchant avec de l'ammoniaque, ou par tout autre moyen.

Avant de quitter les épreuves positives pour passer aux négatives, je dirai que j'ai obtenu avec la pyrite de fer ce que j'avais obtenu avec le sulfure d'arsenic ; cependant ce dernier est préférable sous le rapport de la facilité de l'exécution du procédé, et parce qu'il ne laisse aucune trace sur la gravure. Ces dessins résistent à l'eau-forte.

J'ai également obtenu une épreuve positive avec le deutochlorure de mercure (sublimé corrosif) ; si l'on passe le dessin sur cuivre à la vapeur d'ammoniaque, il apparaît beaucoup mieux et se trouve très-bien fixé.

Je parlerai maintenant des épreuves négatives que j'ai obtenues avec des substances douées de la propriété de se porter sur les blancs d'une gravure de préférence aux noirs, telles que l'acide azotique. Voici ce que j'ai obtenu de nouveau avec cette substance : j'ai obtenu des caractères d'impression dans de l'acide azotique pur (ayant eu l'attention de les retirer tout de suite), je les ai appliqués sur une plaque de cuivre, et les ayant enlevés après un certain temps, j'ai trouvé des caractères en relief ressemblant à une planche typographique.

(La suite au prochain numéro.)

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Perfectionnements dans la filature du coton et des autres matières filamenteuses.

Par M. W. EATON.

Les perfectionnements dont il va être question sont relatifs aux machines à filer le coton et autres matières filamenteuses; ils s'appliquent à la préparation des *rovings* ou fils en doux ou en gros et ont pour but de leur donner un léger degré de tors au moment où ils vont être enroulés sur les bobines et avant la filature en fin.

Les fig. 11, 12, 13, 14, pl. 100, représentent diverses manières d'atteindre ce but.

Dans l'appareil fig. 11 et 12, le ruban de coton ou d'autres matières descend dans un tube ou broche creuse et est passé une ou deux fois autour d'une broche verticale fixe, d'où il est ensuite conduit à travers un œil ou un entonnoir entre une paire de rouleaux distributeurs ou sur une bobine qui tourne avec la vitesse convenable. Le tors est donné à ce ruban en l'enveloppant autour de la broche verticale fixe; on peut employer d'autres moyens dans lesquels le ruban ne passe pas autour de cette broche.

La fig. 13 représente un appareil dans lequel le tors est donné au ruban en faisant circuler la bobine sur laquelle on l'enroule autour d'une broche comme centre qui tourne également dans la même direction, mais avec une vitesse différente de celle avec laquelle la bobine se meut autour de ladite broche centrale.

La fig. 14 est un autre mode pour donner le tors au ruban. Dans ce mode la bobine se meut horizontalement sur un point de centre en même temps qu'elle tourne sur son axe, ce qui donne à ce ruban un léger tors pendant qu'il se renvide sur la bobine.

Après avoir ainsi indiqué sommairement divers modes propres à donner le tors aux rubans, entrons dans la description détaillée de la construction particulière et de la disposition propres à chacun d'eux.

La fig. 11 est une élévation antérieure du premier mode.

La fig. 12 est une élévation latérale.

Suivant ce mode le ruban descend d'une paire de cylindres étireurs dans

l'intérieur d'une broche tubulaire *a* tournant verticalement sur un support creux ou douille *a** et mise en mouvement par une courroie venant d'un premier moteur quelconque et passée autour de la poulie *b*. Une roue dentée *c* est fixée à l'extrémité inférieure de la douille *a**, et par conséquent reste constamment fixe avec cette douille et une autre roue dentée semblable *d*, établie à l'extrémité supérieure de l'arbre vertical *c* engrène dans cette roue fixe *c*. L'arbre *e* est monté dans des appuis à l'extrémité d'une console qui s'élève sur le bout de la broche tubulaire *a*, et par conséquent qui est entraîné par cette broche et tourne avec elle lorsque celle-ci est mise en mouvement par la courroie et la poulie *b*.

Une autre roue dentée *f* à l'extrémité inférieure de l'arbre *e* commande une roue semblable *g* montée à demeure sur une tige fixe passant à travers l'appui inférieur *e** de l'arbre *e*. Une petite broche conique en bois *h* est plantée sur la face inférieure de la roue *f*, et une portion de l'extrémité inférieure de cette broche est coupée ou échancrée en *1* pour l'objet qu'on expliquera plus loin. Le bout inférieur de cette broche conique *h* est inséré dans un godet en métal *i* porté sur la tête d'un petit tube *j* que soutient un ressort ou levier élastique *l* (fig. 12), et qui est pourvue à son extrémité basse d'un pavillon ou entonnoir.

On comprend maintenant que la roue dentée *c* étant fixée sur la douille *a**, et par conséquent restant toujours immobile, les roues *d* et *f* seront avec leur arbre *c* entraînés autour de cette roue *c*, et par suite que la roue dentée inférieure *g* et sa broche conique *h* se maintiendront constamment dans la même position, c'est-à-dire qu'elles ne tourneront pas.

A l'extrémité inférieure de la broche creuse *a* est attaché un conducteur ou ailette *m* pour guider le ruban de l'intérieur de la broche creuse *a* à la broche conique *h* placée au-dessous. Voici maintenant quelle est la marche de l'opération.

Le ruban, en quittant les cylindres d'étirage, est descendu dans l'intérieur de la broche creuse *a* et dans toute la longueur de l'ailette conductrice *m* (ainsi qu'on l'a représenté au trait et au pointillé) sur la broche conique fixe *h* sur

laquelle on lui fait faire un ou deux tours. On effectue ce passage en maintenant la broche conique, ainsi que la roue g à l'état de fixité, comme on l'a expliqué ci-dessus, en faisant tourner la broche creuse a et son ailette m , et à mesure que le ruban est appliqué autour de cette broche conique h par la rotation de cette ailette en le tirant à travers l'échancrure 1 au bas de cette broche conique h dans le tube court j , le sortant ensuite par son pavillon pour le faire passer enfin entre un cylindre de pression en métal n et le gros cylindre distributeur o qui reçoit un mouvement convenable pour cet objet. Le cylindre n est monté dans des guides mortaisés et établis sur les parois latérales du bâti de l'appareil et maintenu en contact avec le gros cylindre inférieur au moyen de ressorts à boudin qui pressent sur ses tourillons. Le ruban tordu ou *roving*, livré par les cylindres n et o , n'a plus besoin que d'être envidé sur une bobine par l'un quelconque des moyens connus.

Quand on applique l'appareil ci-dessus, on peut en ranger un grand nombre à côté les uns des autres dans un bâti, et leurs différentes pièces peuvent être alors mises en action dans une machine un peu différente de celle représentée dans les fig. 11 et 12. Par exemple, les broches creuses pourraient être mues par des roues d'angle calées sur un arbre commun s'étendant sur toute la longueur du métier. Le ruban tordu pourrait aussi être distribué directement au sortir du pavillon du tube j sur une bobine mise en mouvement par pression et frottement, comme dans le système ordinaire.

La fig. 13 représente une coupe en élévation d'un autre mode pour donner le tors aux rubans.

La bobine p sur laquelle le *roving* est envidé est montée sur un axe ou bras horizontal attaché à un collier q à travers lequel passe librement la broche centrale a , de façon que ce collier peut au besoin être élevé ou abaissé sur cette broche qui est pourvue d'une nervure r , afin de pouvoir entraîner en tournant le collier q et sa bobine. Un ressort à boudin s'enroule sur la partie supérieure de cette broche et presse sur le collier q pour maintenir la bobine p en contact avec le plateau circulaire de pression s au travers duquel passe aussi librement la broche a , et qui est mise en état de rotation par la roue dentée t montée à son extrémité inférieure.

La broche creuse a est portée par le

bas dans une crapaudine u , et près de son centre par un collier fixe u^* qui sert en même temps de support à une roue dentée v qui fait corps avec le plateau s ou est fixée dessous. Les roues t et v sont de diamètres différents; la première, qui fait tourner la broche a , est plus grande que celle qui appartient au plateau. Ces roues t et v sont commandées par les roues w et w^* montées sur un même arbre vertical, mais elles sont de diamètres inégaux; la roue t et la broche a font huit tours pendant que celle v et le plateau t en font neuf.

Le ruban qu'il s'agit de tordre est fourni à l'appareil par les cylindres alimentaires disposés au-dessus et passe de là à travers un petit entonnoir x à l'extrémité du bras horizontal y qui part de l'extrémité de la broche creuse a et est fixé dessus. L'entonnoir x est logé dans une coulisse découpée dans le bras y , de manière à se mouvoir le long de celui-ci et à se rapprocher ou s'éloigner plus ou moins du centre de la broche afin de distribuer le fil d'une façon régulière et uniforme sur la bobine. L'entonnoir x avance ou recule sur le bras y à l'aide d'une corde attachée d'un bout à cet entonnoir, et de l'autre à un rouleau z placé au-dessous. Cette corde s'étend tout le long du bras g , descend à l'intérieur de la broche creuse, passe à travers un trou percé dans la crapaudine u jusque sur le rouleau z où elle est attachée. Mais comme le bout supérieur de cette corde attachée à l'entonnoir circule autour de la broche centrale, tandis que l'autre bout est fixe, il en résulte que cette corde se tordrait si on n'avait pas soin de s'opposer à sa destruction rapide en la divisant en deux parties réunies l'une à l'autre par un petit tourniquet ou émerillon placé à l'intérieur de la broche creuse. La circonférence du rouleau z , à laquelle la corde est attachée par le bras a exactement le même développement que la longueur de la bobine p , et par conséquent lorsque le rouleau fait un tour, il enroule sur sa périphérie une longueur de corde égale à l'étendue de la course de l'entonnoir x . Ce rouleau peut être mis convenablement en action, soit par un engrenage, comme on le voit dans la figure, soit au moyen d'une roue à rochet et d'un encliquetage, etc. Lorsque par l'entremise des roues dentées ou de l'encliquetage, le rouleau z a fait un tour, on dégage le cliquet de la roue à rochet en poussant la roue latéralement au moyen d'un levier à fourchette et le rouleau z tourne graduelle-

ment dans une direction opposée par l'effet d'un ressort à boudin logé dans la coulisse du bras horizontal y agissant sur l'entonnoir et le ramenant à son point de départ, en ayant soin que ce mouvement de retour soit aussi uniforme, aussi bien gradué que celui en sens opposé.

On peut faire des fusées coniques à l'aide de l'un des moyens mécaniques actuellement en usage pour limiter d'une manière graduelle la longueur de la course à mesure que le diamètre de la bobine augmente.

On comprend maintenant que par le mouvement continu de rotation de la broche creuse, de son bras y et du plateau de pression s , le ruban sera tordu légèrement et envidé peu à peu sur la bobine qui augmentera ainsi de diamètre, mais sera constamment maintenue en contact avec le plateau par l'action du ressort à boudin sur le collier mobile q . Lorsque la bobine sera chargée on l'enlèvera sur la broche et on la remplacera par une autre vide.

La fig. 14 représente un troisième mode pour effectuer l'objet en question.

Dans ce cas la bobine p sur laquelle doit être enroulé le *roving* est montée dans des guides à l'intérieur d'une ailette. Le ruban sur lequel on doit opérer passe par des cylindres distributeurs placés au-dessus, à travers une broche creuse a et sur un fil métallique courbé en demi-cercle pour se rendre à l'entonnoir-guide n disposé dans une coulisse percée dans une barre horizontale y et animée sur cette barre d'un mouvement de va-et-vient semblable à celui décrit relativement à la fig. 13. Une corde est aussi attachée d'un bout à l'entonnoir x , et après avoir passé le long de la barre-guide y , elle descend le long d'un des bras de l'ailette, traverse le centre de la broche creuse et de son support u , et est attachée et enroulée enfin autour d'un rouleau semblable à celui z , fig. 13, et mis en action de la même manière. La corde, comme dans le cas précédent, est en deux parties réunies par un tourniquet ou émerillon placé dans le support creux u .

Le mouvement de rotation est communiqué à la broche creuse et à l'ailette sur laquelle la bobine p est montée par le secours d'une roue dentée t mise en mouvement par des dispositions mécaniques convenables. On peut donner tel degré de tors qu'on désire au ruban au moyen de cette disposition et il ne reste plus qu'à expliquer la manière dont le fil est envidé sur la bobine.

A la partie inférieure du support fixe u est calée une roue d'angle w et à l'extrémité basse de l'arbre diagonal g passant par des trous percés dans le bras de l'ailette, on a monté un pignon d'angle qui engrène dans la roue fixe w . A son autre extrémité l'arbre g porte une vis sans fin qui mène une roue r à l'extrémité de l'axe du rouleau cannelé s qui fait mouvoir la bobine. En conséquence lorsque cet arbre g , avec son pignon d'angle en prise avec la roue w circule autour de l'ailette il tourne sur ses appuis et par suite fait tourner la bobine p par l'entremise de la vis sans fin et de la roue v calée sur l'axe du rouleau de pression et de frottement s . La vitesse de ce rouleau doit être la même que celle des cylindres distributeurs supérieurs afin que le *roving* puisse être couché sur la bobine d'une manière convenable et régulière comme le comprendront tous les filateurs.

Les divers mécanismes décrits ci-dessus peuvent être montés dans un bâti semblable à celui des métiers à tube assez généralement en usage aujourd'hui pour donner le tors aux rubans, seulement il est évident que la disposition des différentes parties quand on les applique de cette manière doit être légèrement modifiée suivant les vues ou les opinions du fabricant. Les perfectionnements décrits sont donc distincts de ceux qu'on peut apporter aux machines connues et on laisse aux manufacturiers ou aux constructeurs le soin de les appliquer à tel système ou de telle manière qu'ils le jugeront convenable.

Perfectionnement dans la préparation des matières employées à la fabrication des objets céramiques et dans l'impression des dessins pour leur décoration.

Par M. G.-H. FOU DRINIER.

Ces perfectionnements portent sur deux points principaux :

1° Mode perfectionné de tamisage ou de séparation des particules les plus fines des matières plastiques employées à la fabrication des poteries et de la porcelaine, des portions plus gossières, des marrons, des parties dures, des pierres et des matières étrangères ;

2° Perfectionnements dans les procédés d'impression ou dans les appareils employés à cet objet, de manière

à rendre l'opération moins préjudiciable à la santé des ouvriers et à l'exécuter avec plus de facilité qu'on ne le fait par la manière généralement adoptée aujourd'hui.

La première de ces inventions consiste dans l'emploi d'un épurateur ou tamis d'une construction particulière et construit principalement en métal afin d'être plus durable et moins sujet à se déranger que l'appareil de tamisage employé ordinairement dans les arts céramiques. L'appareil perfectionné pour tamiser ou séparer les portions les plus fines des matières plastiques de celles grossières ressemble un peu par la construction et son mode d'opérer à quelques espèces d'épurateurs des pâtes employés dans la fabrication du papier. On la représente en élévation latérale dans la fig. 15, pl. 100, et en section longitudinale et verticale dans la fig. 16.

a, a, a est le bâti fixe de la machine ou de l'appareil qu'on peut faire en fonte ou autre matière, *b* un arbre principal pour mettre en action les pièces mobiles de l'appareil par l'entremise d'une courroie *c* passant sur une poulie *d*, calée sur cet arbre *b* et de là sur une poulie plus petite *e*, calée sur un autre arbre *f* à l'autre extrémité de la machine.

L'arbre *b* est monté sur des paliers établis sur le bâti et peut être mis en action à la main à l'aide d'une manivelle ou autrement. L'arbre *f* est également monté sur des chaises fixées sur le bâti et porte de chaque côté une roue à rochet *g*, lesquelles roues étant calées dessus tournent en même temps que lui.

Le tamis ou épurateur *h* consiste en une forme ou boîte rectangulaire en métal ou en bois, montée d'un côté sur pivots roulant sur les coussinets *i*; son extrémité opposée est garnie d'une barre horizontale *j* des extrémités de laquelle pendent des tiges *k* qui reposent par leurs bouts inférieurs sur les périphéries des roues à rochet *g*, et par conséquent lorsque l'on fait tourner celles-ci au moyen de la courroie *c* et des poulies *d* et *e*, cette extrémité du tamis reçoit un mouvement rapide d'élévation et d'abaissement, c'est-à-dire, entre en vibration. Le fond de cet épurateur est formé d'une série de liteaux *l* en laiton, cuivre ou autre métal ronds ou carrés ou de toute autre forme et ayant de 6 à 12 millimètres et plus d'épaisseur, ou bien d'une série de lames de métal ou d'autre matière.

La fig. 17 représente une coupe lon-

gitudinale de la forme des liteaux à laquelle je donne la préférence dans la construction de cet épurateur perfectionné. On voit que la face supérieure, celle sur laquelle on dépose les matières à tamiser, est plate et unie, afin d'empêcher les intervalles de s'obstruer. Ces pièces en métal, soit sous forme de liteaux, soit sous celles de lames, sont disposées les unes à côté des autres en laissant entre elles des intervalles très-étroits, la largeur des interstices dépendant comme de juste du degré de finesse auquel on veut amener la matière travaillée. Quand on emploie les liteaux de la forme indiquée dans la fig. 17, on les obtient bruts à la fonte du modèle requis, on les dégrossit à la meule et on les lime pour dresser toutes leurs faces supérieures et les mettre bien de niveau. Ces liteaux portent à chaque bout une portée carrée *p, p*, et vers le milieu deux petits disques *q*, le tout venu de fonte. Les disques ainsi que l'épaisseur du liteau sont percés au milieu et de part en part, et on assujettit tous ces liteaux en insérant leurs portées dans des cavités ménagées sur la boîte rectangulaire *h*, et on les soutient de plus au milieu ou dans d'autres points suivant leur longueur, en introduisant à travers l'œil des disques de petites tiges qu'on fixe à la boîte. La largeur des interstices entre les liteaux est réglée par des cales en métal qu'on place entre les deux faces des liteaux adjacents et par une série d'une ou deux rondelles qu'on dispose entre les liteaux sur les tiges qui passent en *q* à travers ceux-ci.

Une autre méthode pour maintenir à distance les liteaux métalliques, de manière à ce qu'ils laissent entre eux les intervalles convenables, consiste à rouler autour de chaque liteau ou à insérer entre eux des feuilles minces en métal, des cordes, de la soie, de la peau, du parchemin ou autre matière flexible, qui fixe la faible distance qu'ils doivent observer ou tout autre moyen analogue.

Le tamis ou épurateur ainsi construit ou bien d'après d'autres modes qui seront décrits ci-après, est placé dans une cuve ou bassin ouvert *m* qui a un ajustage de décharge *n*, et où il est entouré d'eau. Lorsque l'appareil doit opérer, cette cuve est en partie remplie de liquide de manière à atteindre la moitié de l'épaisseur des liteaux du tamis. Les matières terreuses qu'il s'agit de tamiser, ayant été préalablement bien détrempées dans de l'eau, sont placées dans la boîte de l'épurateur, et la machine

est mise en action en tournant la manivelle qui communique un mouvement rapide et vertical de vibration ou tamis, ainsi qu'on l'a indiqué plus haut. Chaque fois que le tamis est soulevé par les dents des roues à rochet *g*, il se forme au-dessous un vide, et les portions les plus fines des matières plastiques sont contraintes de passer à travers les interstices des liteaux, et par la pression de l'atmosphère dans la cuve *m* dont le fond est incliné vers l'ajutage d'évacuation *n*.

Afin de prévenir l'accumulation des particules pesantes des matières terreuses, on a adapté à la partie la plus déclive de la cuve *m* un petit tuyau *r* qui débouche dans l'ajutage *n*. Au moyen de celui-ci et de ce tuyau, les matières, à mesure qu'elle passent à travers l'épurateur, sont transportés dans des réservoirs destinés à les recevoir, et où elles se déposent pour en faire usage, et à mesure que l'eau et les portions les plus tenues de ces matières passent à travers le tamis, il faut les remplacer dans la boîte *h*.

Après quelque temps de travail, il sera nécessaire d'enlever du tamis les matières grossières et étrangères qu'il a retenues; c'est ce qu'on effectue en relevant simplement ou faisant basculer la boîte *h* sur le pivot *i*, afin de l'amener dans la position indiquée au pointillé dans la fig. 15. Alors toutes ces matières sont évacuées avec facilité dans une auge *o*, d'où on peut les faire descendre par une ouverture ou un trou dans un baquet ou un récipient quelconque.

Au lieu de construire l'épurateur avec une série de liteaux ou de lames de métal, on peut employer des plaques perforées ou percées de fentes oblongues et étroites, ou bien, on peut se servir de canevas, de soies ou autres tissus convenables, qui constituent alors la surface épuratrice. Mais quand on fait usage de ces matières, il faut les soutenir en dessous par des formes en bois ou en métal; autrement le tissu serait sujet à se détériorer par la pression de l'atmosphère, lorsqu'on produirait un vide au-dessous.

Le mouvement de vibration communiqué à l'épurateur pour former ainsi le vide et faire passer les particules les plus fines, peut aussi être engendré par d'autres moyens mécaniques, et on peut varier ceux-ci suivant la volonté ou le jugement du fabricant; enfin le vide peut être produit au moyen d'une pompe à air, ou par tout autre moyen donné pour épuiser l'air.

La seconde partie de cette invention a rapport à une disposition perfectionnée de la presse pour imprimer des dessins servant à l'ornement des poteries et de la porcelaine. Le perfectionnement consiste en premier lieu à chauffer les parties de la presse ou des pièces qui en dépendent, et qui ont besoin qu'on leur applique une chaleur artificielle, au moyen de la vapeur, de l'air chaud, de l'eau portée à une certaine température, charriés par des tuyaux, au lieu d'employer le charbon de bois comme il est d'usage, et en second lieu, dans une disposition ou construction améliorée des pièces manœuvrantes de la presse, de manière à faciliter l'impression et à l'exécuter avec moins de travail qu'on ne l'a fait jusqu'à présent.

La fig. 18 représente une élévation latérale de la presse perfectionnée.

a, a est le bâti fixe de la presse établi en bois, ou mieux, en fonte; *b, b* est une platine ou boîte fixe, sur laquelle on place la planche qui doit donner les impressions et qu'on y assujettit solidement à l'aide de griffes ou de vis de pression *c* qu'on voit au pointillé dans la figure. Cette platine est creuse, afin qu'on puisse la chauffer à la vapeur, à l'air chaud ou à l'eau chaude, à l'aide du tuyau *d*. L'eau chaude qui provient de la condensation de la vapeur, ou l'air chaud, sont évacués à travers le tuyau *s*. Un chariot *e* porte le cylindre de pression *f*, sur l'axe duquel est un levier *g* ayant pour but de mettre en jeu le cylindre et le chariot. Lorsque par l'abatage du levier *g* on fait avancer le cylindre et le chariot, comme on l'a indiqué au pointillé dans la figure, le premier passe sur la planche de cuivre *h*, et donne la pression nécessaire à l'impression; la planche ayant été préalablement encrée et recouverte d'une feuille de papier, pour recevoir cette impression. La planche *h*, qui donne l'épreuve, étant fixe pendant la manœuvre, le chariot doit être ramené en arrière après l'impression, et aussitôt que l'épreuve est enlevée, cette planche est rechargée de couleur ou d'encre, telle qu'elle est à sa place.

La table à couleur sur laquelle l'encre ou la couleur sont étendues, est placée en *j*; elle consiste en une plaque de fer ou autre métal recouvrant une boîte également en métal où l'on fait arrièrre de la vapeur, de l'air chaud ou de l'eau chaude par un branchement *d'*, afin d'en élever la température et de rendre la couleur plus fluide et plus aisée à travailler.

Entre la platine fixe *b* sur laquelle on établit à demeure la planche en cuivre et la boîte à couleur *j*, on a placé la boîte ou tablette aux chiffons *k*, où l'on dépose les linges ou tissus qui servent à enlever l'excès de la couleur sur la planche *h*. Cette boîte ou tablette aux chiffons est en métal, et placée sur un lit de bourre, de crin ou de tout autre corps mauvais conducteur de la chaleur, afin de la maintenir à une basse température.

Pendant l'impression, l'ouvrier est placé à l'opposé de la planche *h*, avec la pile de papier un peu derrière lui et à gauche; il charge la planche de couleur empruntée à la table, comme à l'ordinaire, enlève la couleur superflue avec un couteau à palette et des chiffons qu'il prend sur sa tablette *k*. Lorsque la planche est propre, il pose dessus une feuille de papier, amène en avant le chariot voyageur *e*, et fait passer le cylindre *f* sur la planche et le papier en abaissant, comme le représente la figure, le levier *g*. La pression requise ayant été donnée, le chariot *e* et le cylindre *f* sont ramenés en arrière, afin de pouvoir enlever l'épreuve sur la planche.

Il est nécessaire de faire remarquer que le chariot *e* porte de chaque côté deux paires de galets *i, i'* qui roulent dans des coulisses attachées sur le bâti, afin de donner plus de fermeté et de régularité à son mouvement, et de contribuer à donner la pression requise. Le cylindre *f* est également pourvu de blanchets, comme d'habitude, pour donner un certain degré d'élasticité à la surface qui imprime.

Perfectionnement dans les machines à tailler les limes.

PAR M. ED. VICKERS de Sheffield.

On a éprouvé jusqu'à présent, dans la construction des machines à tailler les limes, une difficulté insurmontable par suite de la variation dans la dureté ou la densité en différents points de la pièce en blanc sur laquelle il s'agissait d'opérer, ou pour indiquer plus spécialement la difficulté, il arrivait, lorsque la pièce de métal en blanc était plus douce ou moins dure dans certaines parties que dans d'autres, que le ciseau de la machine à tailler les limes pénétrait plus profondément en ces points; et comme le mouvement de progression ou d'alimentation doit être ré-

gulier, il en résultait que ce ciseau, dans sa nouvelle chute ou descente suivante, venait frapper dans la taille précédemment faite et l'agrandissait, sans relever une autre dent.

On rencontre aussi une grande difficulté dans ce qu'on appelle le vent du blanc ou l'état d'imperfection de la surface.

Au moyen de la présente invention on évite toutes ces difficultés, la machine perfectionnée étant disposée de manière à imiter les procédés manuels encore actuellement en vogue pour tailler les limes. Ce procédé, comme on sait, consiste à placer le tranchant du ciseau en avant de la dent qui vient d'être formée et sur la partie unie et plane du blanc, puis à ramener cet outil en arrière jusqu'à ce que l'ouvrier sente ladite dent, alors à frapper immédiatement un coup avec un marteau pesant pour relever la dent suivante et former la taille adjacente. Dans la machine perfectionnée, ces fonctions sont remplies par une disposition du ciseau telle, que pour chaque dent et chaque taille, le bord tranchant de l'outil vient s'asseoir sur le blanc et glisse en arrière d'une manière analogue au procédé manuel ci-dessus spécifié, les mouvements du ciseau étant produits par un mécanisme dont on donnera l'explication par la suite.

Les fig. 19 à 25, pl. 100, présentent cette machine à tailler la lime sous différents aspects.

La fig. 19 est le plan de la machine;

La fig. 20, une section longitudinale prise par la ligne A, B des fig. 19 et 21.

La fig. 21, une section verticale transverse prise dans le plan de la ligne C, D, fig. 20.

Les fig. 21, 22, 23, des vues de détail offrant des moyens variés pour appliquer le principe de l'une des parties essentielles des perfectionnements.

E, E (fig. 19, 20, 21) est le bâti principal de la machine qui porte les diverses pièces du mécanisme; F (fig. 19 et 20), l'arbre moteur principal ayant d'un côté une poulie fixe G et une poulie folle H pour y appliquer la force motrice comme à l'ordinaire, et de l'autre un volant I pour régulariser ses mouvements. La pièce unie en acier ou le blanc *a*, ainsi qu'on l'appelle, et dont il s'agit de tailler les principales faces, est placée sur un tas *b* (fig. 19 et 20) en métal mou (la raison en est évidente) qui est creusé sur sa face supérieure d'une retraite ou coulisse pour y loger le blanc. Ce tas en métal *b* est assujéti dans une grande cavité ou coulisse creusée dans la

partie supérieure du billot d'alimentation ou de progression *c*, au moyen de vis à caler et de pression *d, d*, placées et manœuvrées comme on peut le voir et le comprendre à l'inspection de la fig. 19. Le blanc *a* est constamment maintenu avec fermeté dans ladite retraite sur les tas *b* au moyen de courroies à poids *e, e*, assujetties toutes deux à l'une de leurs extrémités à chacune des vis de pression *d, d*, et passant sur le blanc comme on le voit dans la figure.

Le billot alimentaire ou de progression *c* est disposé d'une façon convenable quelconque, pour glisser sur la partie supérieure du bâti *E, E*, et il est attiré en avant ou mis en mouvement sur ce bâti par la vis sans fin *f*, qui tourne dans un écrou *g*, d'une structure particulière, qui a été représenté séparément dans la fig. 25.

Il se compose de deux mâchoires ou demi-bagues taraudées, attachées respectivement sur un couple de leviers 1,1 tournant sur des pivots implantés sur une plaque 2. Sur le travers de ces leviers 1 est une écharpe 3 à laquelle les leviers sont assemblés par des boulons, dont un a la liberté de glisser dans une fenêtre découpée dans l'écharpe, afin de permettre aux leviers 1,1 de se rapprocher ou de s'éloigner, suivant le cas. Ces leviers ont néanmoins une tendance à s'éloigner l'un de l'autre, à cause du ressort 4 logé entre eux. 5 est un troisième levier basculant sur un pivot établi sur l'écharpe 3 et pourvu à l'extrémité de son bras le plus court d'un mentonnet ou pièce excentrique qui presse sur un des côtés de l'un des leviers 1,1, lorsque l'autre bras de ce levier 5 est abattu. Par cette manœuvre d'embrayage, les mâchoires taraudées de l'écrou *g* avancent l'une vers l'autre et embrassent la vis *f*. Le corps de la vis est mis en mouvement par une courroie *i* passant sur une poulie ou un tambour *k* monté à l'une des extrémités de ce corps, courroie que fait tourner un arbre transversal *l* ayant ses paliers sur les parties inférieures du bâti. Cet arbre *l* est lui-même mis en état de rotation par une autre courroie qui monte d'une poulie *m* placée près de l'un de ses tourillons sur une autre poulie *n*, calée sur l'arbre moteur principal *F*.

Dans les machines à tailler les limes employées jusqu'à présent, le ciseau était tenu fermement, soit sur le marteau ou frappeur, soit sur un levier à bascule placé au-dessous de celui-ci, et le blanc amené sous son tranchant, par

un mouvement régulier d'alimentation, pour y recevoir, de la part de celui-ci, la taille correspondante à la force de ses coups successifs. Mais ces divers modes de disposition, à raison de la variation dans la densité du blanc dont nous avons parlé ci-dessus, ont été trouvés insuffisants, et n'ont eu aucun succès quand on a voulu fabriquer des limes d'une bonne qualité et parfaite.

Le ciseau qu'on a représenté en *o* dans les fig. 19 et 20, et sur une plus grande échelle dans la fig. 20*, est disposé pour pouvoir s'élever et s'abaisser, et sans changer de position dans la mortaise rectangulaire du porte-outil *p*. Cet outil est réglé et mis en action dans ses mouvements par un long ressort recourbé *q* disposé en avant, un ressort courbe vertical *r* établi en arrière, un ressort horizontal *c*³ pourvu d'un bouton *d*³ fixé à une de ses extrémités et buttant contre l'arrière face du ciseau et près de son sommet, un étoquiau en forme de coin *s* en saillie sur la face antérieure de ce ciseau et près de son sommet, et enfin une pièce antérieure ou lèvres *w* du porte-outil ou boîte à ciseau *p*.

Le ressort recourbé *q* remplit une des fonctions les plus essentielles dans la manœuvre du ciseau, celle qui la rapproche du procédé manuel ci-dessus mentionné, fonction qui consiste à porter le ciseau après chaque coup de marteau en avant de la dent qui a été relevée avant de le ramener et de l'asseoir de nouveau pour tailler la dent suivante. L'extrémité supérieure de ce ressort est attachée à un museau *t* qui se prolonge en avant du porte-outil *p*, tandis que son extrémité inférieure est ramenée à travers une fenêtre traversant la lèvres *w* de part en part dudit porte-outil, dans un trou percé dans le corps du ciseau *o* (où il prend la forme et remplit les fonctions d'une goupille ou d'une clavette pour maintenir ledit ciseau) pour venir sortir sur la face postérieure de celui-ci, où il est recourbé de manière à l'arrêter sur la face interne de la lèvres *w*, et à exercer sur lui une pression de haut en bas.

D'après la disposition des pièces ci-dessus décrites, on voit que lorsque le porte-ciseau *p* est sur le point de se relever (opération dont il sera plus loin donné la description), le ciseau *o* ne commence lui-même à se relever que lorsque l'extrémité supérieure de la lèvres *w* vient en contact avec l'étoquiau *s*; par conséquent, comme cette lèvres

w se meut la première, et que le mouvement de progression ou d'alimentation est continu, la face antérieure du ciseau aura une tendance à s'éloigner un peu de la lèvre w ; mais lorsque le ciseau commencera lui-même à s'élever et à sortir en montant de la taille qu'il vient de faire dans le blanc, alors le ressort q poussera de nouveau son tranchant en avant et contre la lèvre w au delà de la taille qui vient d'être faite. Cette manœuvre donnera au ciseau une position telle, que la face antérieure fera, avec la surface plane du blanc, un angle plus obtus qu'auparavant, et l'étoquiau en coin s contribuera à cette manœuvre en poussant le tranchant du ciseau en avant. Mais lorsque le porte-outil p redescendra, le tranchant du ciseau, ainsi qu'il est facile de le voir à l'inspection de la fig. 20, se trouvant pressé de haut en bas par ses ressorts, viendra d'abord s'asseoir sur la surface du blanc, et à mesure que le porte-outil continuera à s'abaisser, le bord inférieur de la lèvre w ramènera le tranchant du ciseau jusqu'à ce qu'il arrive au bord ou tout près de l'entaille qu'il venait de faire, et en même temps le ressort c^3 (fig. 20*) pressant sur le bouton d^3 , placé sur la face postérieure du ciseau o , amènera la face antérieure de ce ciseau en contact parfait avec celle interne de la lèvre w . Le ciseau sera alors dans la position convenable pour recevoir le coup de marteau et effectuer la taille d'une autre dent. Le ressort de derrière r a pour objet de contribuer à guider et affermir le ciseau dans ses mouvements; on pourrait peut-être s'en dispenser sans affecter bien matériellement le travail de la machine.

Le porte-outil p est soutenu sur les extrémités en fourchette x, x de la pièce à charnière y , par les boulons qui passent à travers le corps du ciseau et les fourchons x de cette pièce, ainsi qu'on peut le voir en plan dans la fig. 19, où l'on a enlevé la tête du marteau pour qu'on puisse apercevoir plus distinctement l'assemblage de ces pièces. Cette fourchette y est assemblée par un boulon z , à l'extrémité d'un levier dit de ciseau à mouvement alternatif c' (fig. 20 et 21), de manière à pouvoir tourner horizontalement sur lui et être ajustée et arrêtée dans une position quelconque, et propre à permettre au tranchant du ciseau qui opère la taille d'être posé en travers sur le blanc à angle droit, avec sa longueur ou ses arêtes, ou sous telle inclinaison qu'on désire.

Le levier alternatif c' , qui porte la fourchette à charnière y et les pièces qui en dépendent, bascule sur une broche comme centre d^1 , insérée dans une poupée e^1 , laquelle est disposée et ajustée dans une coulisse oblongue f^1 , découpée dans un cylindre horizontal g^1 dont les points d'appui sont placés sur le bâti E, E (fig. 19, 20, 21). Cette poupée e^1 est arrêtée dans une position quelconque, dans cette coulisse, par une vis de pression h^1 . L'autre extrémité du levier de ciseau c' est articulée au moyen d'un bras z^3 (lequel tourne librement sur un boulon disposé à ladite extrémité, comme l'indique la fig. 20), à un autre levier i^2 disposé dans une mortaise allongée n^1 (qu'on voit distinctement dans la fig. 21), percée dans l'arbre k^1 , qu'on peut appeler l'arbre moteur du ciseau. Cet arbre k^1 est monté sur coussinets établis sur le bâti E, et reçoit un mouvement de bascule d'un excentrique i^1 lorsque l'arbre principal F vient en contact, à mesure qu'il tourne, avec l'extrémité d'un doigt m^1 fixé sur l'arbre k^1 , comme on l'a représenté au pointillé dans la fig. 20.

y^3 est un contre-ressort fixé sur la partie inférieure du bâti E, et relié à l'arbre k^1 par l'entremise d'un levier n^3 et d'une tige pendante. On comprendra aisément, à l'inspection des figures, qu'à mesure qu'on fait basculer l'arbre k^1 sur ses appuis, au moyen de l'excentrique i^1 et du doigt m^1 , ce levier, par ses rapports avec celui de ciseau c' , fera basculer celui-ci, et par conséquent, relèvera le ciseau sur le blanc. Lorsque le grand rayon de l'excentrique i^1 aura dépassé l'extrémité du doigt m^1 , le ressort y^3 commencera à opérer, et contribuera à ramener le ciseau sur la face du blanc qu'il s'agit de tailler. Les coulisses oblongues f^1 et n^1 dont il a été question ci-dessus, et qui sont percées respectivement dans les arbres g^1 et k^1 , sont destinées à permettre au levier de ciseau c' de se mouvoir latéralement, de manière à pouvoir découper des dents obliques sur le blanc, dans une direction croisée avec celles taillées, lorsque le levier est dans la position indiquée dans la fig. 19.

L'arbre g^1 est susceptible d'un mouvement de bascule sur ses appuis, et il est maintenu dans une position requise quelconque par la disposition suivante. o^1 est une corde attachée d'un bout au levier p^1 qui s'élève sur la périphérie de l'arbre g^1 ; l'autre extrémité de cette corde est nouée à un ressort q^1 , fixé sur la partie postérieure du bâti de la ma-

chine. Par cette disposition la corde o^1 a une tendance à faire tourner sur son axe l'arbre g^1 du mouvement de bascule ; mais cette tendance est contrebalancée quand il n'y a pas d'autre effort par un secteur à rochet s^1 porté à l'extrémité d'un levier r^1 fixé aussi sur l'arbre g^1 . Les dents de ce rochet reçoivent un cliquet à ressort t^1 , assujéti à l'un des bouts d'une traverse u^1 qui relie les parties supérieures du bâti E. Les leviers p^1 , r^1 sont disposés sur les extrémités opposées de l'arbre du mouvement alternatif g^1 , et les dents du secteur à rochet taillées et disposées par rapport au cliquet t^1 , de manière à permettre à cet arbre g^1 de tourner dans le sens ou vers la partie antérieure de la machine lorsqu'on exerce sur la poupée verticale c^1 , au moyen du levier de ciseau c^1 , un effort suffisant pour surmonter la résistance du ressort q^1 , lequel, par l'entremise de la corde e et du levier p^1 , donne à l'arbre une tendance opposée à celle qu'on vient d'indiquer.

Maintenant lorsque le ciseau, comme on l'a supposé ci-dessus, arrivera dans un point mou ou moins dur du blanc, il y formera une taille plus large et une dent aussi plus élevée que si cette portion de la lime eût eu une plus grande dureté ; or, lorsque le ciseau sera levé de nouveau et viendra s'abattre en avant de ladite dent, comme on l'a expliqué précédemment, il rencontrera, lorsqu'il sera ramené en arrière, la dent précédemment taillée plus promptement que d'ordinaire ; et pendant qu'il sera maintenu assis sur le blanc par l'entremise du long ressort q , la résistance qu'il rencontrera contre cette dent portera en avant le levier du ciseau c^1 , alors la poupée verticale e^1 , en surmontant la résistance du ressort q , fera tourner proportionnellement l'arbre du mouvement de bascule g^1 , et par conséquent mettra en mouvement le secteur à rochet s^1 attaché à cet arbre, de façon que le cliquet t^1 s'engageant dans une autre dent dudit secteur maintiendra ce rochet et l'arbre de bascule g^1 dans la position qu'ils auront prise et conservera le gain ou l'avance dans le mouvement d'alimentation ou de progression ainsi produit d'une manière facile à comprendre.

Au lieu du mode décrit ci-dessus et relatif aux fig. 19, 20, 21 pour conserver le gain ou avance dans le mouvement d'alimentation, on peut adopter le suivant. Le tas en métal b , fig. 22, est encastré dans une cavité du billot d'alimentation c de manière à pouvoir

glisser avec lui. A une de ses extrémités ce tas est pourvu d'un ressort modérateur x , et à l'autre, ou en avant, est fixé un châssis v . On a monté dans une coulisse de ce châssis un rochet en forme hélicoïde w qui peut y tourner à volonté. Sur l'axe de ce rochet on a attaché un des bouts d'un ressort spiral dont l'autre est fixé sur le châssis v . y est un cliquet articulé en avant du billot d'alimentation c et destiné à s'insérer entre les dents du rochet. Ce rochet hélicoïde est mis avec son plus petit rayon en prise avec le cliquet y , et lorsque le tranchant du ciseau arrive contre une dent haute taillée sur le blanc, il s'oppose à ce que le tas b et son châssis v marchent en avant, ce qui par conséquent dégage le rochet de son cliquet y , tandis qu'en même temps le ressort spiral z fait tourner ce rochet de droite à gauche jusqu'à ce qu'une dent plus éloignée de son axe vienne à s'engager sur le cliquet y , ce qui conserve le gain du mouvement d'alimentation par une disposition mécanique analogue à celle précédemment décrite.

Une autre manière d'arriver au même résultat a été représentée dans les fig. 23 et 24, où le principe du mécanisme est substantiellement le même que pour ceux décrits ci-dessus. Dans cette disposition, le levier de ciseau c^1 glisse dans un châssis à mouvement alternatif a^2 assujéti sur l'arbre à bascule g^1 (fig. 20) par ses extrémités b^2 . Un ressort modérateur c^2 , agissant de la même manière que celui x dont il a été question dans la fig. 22, est attaché d'un bout à l'extrémité postérieure du levier de ciseau c^1 et de l'autre au châssis a^2 . Le porte-outil à charnière y (fig. 19 et 20), avec les pièces qui en dépendent, est assemblé avec la patte circulaire d^2 du levier c^1 et tourne dessus. Un rochet hélicoïde e^2 , semblable à celui décrit ci-dessus et disposé sur un petit arbre f^2 roulant sur des appuis posés sur le châssis a^2 , tourne dans une mortaise à jour percée dans le levier de ciseau, et l'extrémité antérieure de cette mortaise est chanfreinée de manière à remplir les fonctions d'un cliquet et à s'engager dans les dents du rochet, ainsi qu'on l'a représenté dans la figure. Un ressort spiral i^1 est placé sur le côté du rochet et ses bras sont attachés respectivement sur l'arbre f^2 et sur le levier de ciseau c^1 , de manière à faire descendre le rochet quand il est libre de se mouvoir. Le tranchant du ciseau, lorsqu'il est en contact avec une dent haute sur le blanc, pousse en avant le levier c^1 , et

par conséquent le gain sur le mouvement d'alimentation est conservé, ainsi qu'on l'a expliqué ci-dessus à l'occasion de la fig. 22.

Il est évident qu'on peut adopter d'autres méthodes dans lesquelles les pièces ci-dessus décrites, ou bien d'autres qui leur seraient mécaniquement équivalentes, seraient disposées pour obtenir le résultat désiré de faire naître et conserver un gain quelconque produit sur le mouvement d'alimentation ainsi qu'on l'a précédemment spécifié ; mais le principe ou le mode d'action sera substantiellement le même tant que le tas sur lequel le blanc est maintenu, ou bien le levier qui manœuvre le ciseau, seront disposés à céder lorsque le tranchant de ce ciseau fera effort ou pression sur une dent, et que l'avance ou le gain fait en cédant ainsi sera maintenu par un rochet et un cliquet ou autre disposition analogue.

Immédiatement au-dessus du ciseau, il existe un marteau ou frappeur k^2 , disposé à l'extrémité antérieure d'un levier ou manche à bascule l^2 , et destiné dans sa chute à faire pénétrer le tranchant du ciseau dans le blanc pour lever la dent sur celui-ci. L'extrémité postérieure de ce manche est assujettie dans un arbre m^2 , monté dans des papiers insérés sur le bâti et lui permettant de tourner pour s'élever et s'abaisser suffisamment. Le mouvement de cet arbre m^2 s'exécute au moyen d'un mentonnet n^2 s'appuyant sur la surface convexe d'un excentrique à échappement o^2 , calé sur l'arbre moteur principal F. La force du coup de ce marteau est réglée par le ressort horizontal p^2 , dont un bout porte sur sa tête quand il est élevé à sa plus haute position, et dont l'autre est fixé dans une traverse u^1 et se prolonge au delà, comme on le voit dans la fig. 20. La rigidité ou la force élastique de ce ressort peuvent être augmentées ou diminuées au moyen des vis q^2, q^2 qu'on tourne aux extrémités d'une barre régulatrice v^2 , fixée sur le sommet de la traverse u^1 . L'excentrique i^1 et celui d'échappement o^2 sont disposés librement sur l'arbre principal F, et peuvent être mis à volonté en rapport avec un doigt r^2 , monté sur ce même arbre, de manière à tourner avec celui-ci ou à rester immobiles pendant qu'il continue à tourner. Voici comment on obtient ce résultat.

Un collet à gorge s^2 est établi sur le côté de l'excentrique d'échappement o^2 (fig. 19) ; une portion renflée ou projection x^2 de la paroi de ce collet est mise en contact avec la tige r^2 qui s'é-

lève verticalement sur l'arbre F, lorsque lesdits excentriques circulent avec cet arbre. Une fourchette t^2 , établie sur l'arbre u^2 , fig. 21, s'ajuste dans la gorge du collet s^2 , et ledit arbre est disposé sur ses appuis dans le bâti E, de manière à pouvoir glisser d'un côté ou d'un autre dans la direction de sa longueur. Lorsque le renflement x^2 sur la paroi du collet s^2 est en contact avec la tige r^2 , il y est maintenu par le levier v^2 qui a son centre en w^2 à l'extrémité postérieure du bâti E et presse sur la goupille y^2 , fixée sur la face inférieure de l'arbre u^2 (fig. 20 et 21). L'extrémité inférieure dudit levier est dans cet état engagée dans une encoche du bâti z^2 . En dégagant cette extrémité du levier de l'encoche, un ressort a^2 , qui s'appuie sur le plat de l'un des tourillons de l'arbre u^2 (fig. 19), le presse longitudinalement, et par la liaison des pièces expliquées ci-dessus, dégage le renflement x^2 de la tige r^2 , en permettant ainsi à l'arbre moteur de tourner tandis que les excentriques qu'il porte restent immobiles.

La disposition des pièces qui viennent d'être décrites pour embrayer ou désembrayer est telle, que lorsque les dents ont été levées sur le blanc sur toute l'étendue de la longueur d'une des faces, le mécanisme tout entier cesse d'opérer par l'entremise du crochet b^2 , placé sur un des côtés du billot c , crochet qui, lorsque l'opération est arrivée au point qui vient d'être indiqué, se trouve en contact avec l'extrémité prolongée du levier v^2 , et fait sortir ledit levier de son encoche z^2 . Ce mouvement du levier v^2 permet au ressort a^2 de dégager l'excentrique i^1 et celui o^2 de l'arbre moteur, tandis qu'au même instant le levier v^2 , qui a la forme propre à cet objet, s'abat et presse sur le levier s et le fait basculer sur son centre. Il en résulte que le grand rayon de la portion excentrique de ce dernier levier est mise hors de contact avec le côté du levier f qu'il pressait, et permet au ressort 4 de mettre l'écrou de deux pièces g hors de prise avec la vis f . Alors le billot d'alimentation c peut être repoussé, une autre face du blanc présentée et la machine remise à la main en état d'opérer.

Le mode de montage du ciseau o , tel qu'on l'a décrit précédemment, permet d'ajuster son bord tranchant en contact avec la face du blanc, quelle que soit l'imperfection de cette face, ou de l'accommoder au vent ou inégalité de ce blanc.

Graisseur mécanique.

Par M. J. CARTER.

Ce graisseur est propre à lubrifier les arbres, les coussinets, les pivots, les tourillons et toutes les surfaces frottantes des machines en général. Il a pour but de fournir à ces surfaces une certaine quantité d'huile ou autre fluide graisseur à des intervalles de temps déterminés, intervalles qui, de même que la quantité d'huile fournie, peuvent aisément varier et être réglés à volonté.

La construction et l'application de cet appareil seront facilement comprises à l'inspection des fig. 26 et 27, pl. 100, où l'on a représenté le graisseur appliqué à un palier portant un arbre et disposé pour fournir l'huile ou autre matière fluide lubrifiante, au taux de une fois par chaque cinq mille deux cents révolutions dudit arbre.

Fig. 26, élévation de face de l'appareil.

Fig. 27, coupe transversale du même.

a, *a* est l'arbre ou l'axe qu'il s'agit de graisser, *b* la portion du palier qui le porte, et *c* le chapeau de ce palier. Au sommet de ce chapeau *c* on a établi une boîte *d* à laquelle est fixée une potence *e* portant les arbres *f* et *g*. Sur l'arbre *a* est calé à clavettes un filet de vis sans fin *h* formé de deux pièces (pour pouvoir l'ajuster sur cet arbre) réunies ensemble au moyen de petites vis. Cette vis sans fin mène une roue à denture hélicoïde *i* de vingt dents calée sur l'extrémité de l'arbre *f*, lequel porte à son autre bout une autre vis sans fin *j* qui conduit une seconde roue à denture hélicoïde *k* aussi de vingt dents calée sur l'arbre *j*, lequel enfin porte aussi une vis sans fin *l* qui fait marcher une troisième roue à dents hélicoïdes *m* de vingt-sept dents.

Cette roue *m* est fixée sur la tête d'une noix de robinet *n* qui a été rodée et tourne dans la boîte ou boisseau *d*. Sur le sommet de cette noix creuse *n*, on a établi un réservoir *o* qui renferme l'huile ou toute autre matière fluide propre au graissage. Cette noix *n* est ouverte par le haut et par le bas et percée de deux ouvertures latérales *p* et *q*, une de chaque côté; elle est aussi pourvue à l'intérieur d'un diaphragme oblique qui part au-dessus de l'ouverture *p* et arrive au côté opposé au-dessous de l'ouverture *q*. A mesure que cette noix *n* tourne, l'ouverture *q*

arrivant à l'opposé de la vis *r* permet à l'huile de remplir l'espace vide ou cavité qui existe dans le boisseau *d* entre la noix et l'extrémité de cette vis; puis la noix continuant à tourner, amène son ouverture *p* devant cette vis *r*, et permet en conséquence à l'huile qui s'est logée dans la cavité dont il vient d'être question de descendre par la partie inférieure de la noix sur l'arbre *a*; en même temps l'ouverture *p* arrivant devant la vis *s* remplit à son tour la cavité qui existe dans le boisseau entre l'extrémité de cette vis et la noix, et ainsi de suite alternativement.

On voit donc que la quantité d'huile qu'on laisse dans les cavités aux extrémités des vis *r* et *s* est fournie à l'arbre *a* deux fois à chaque révolution de la noix *n*; et comme la roue *m* a 26 dents, et les roues *i* et *k* 20 dents chacune, on a $20 \times 20 \times 26 = 10400$; par conséquent il y a deux graissages par 10,400 révolutions de l'arbre *a*, ou, comme on l'a dit, un graissage par 5,200 révolutions.

Il est, du reste, évident que la proportion d'huile peut être réglée par le moyen des vis *r* et *k*, et qu'on peut faire changer les intervalles auxquels se fait le graissage en modifiant les dimensions relatives des engrenages.

Enfin on conçoit que la même disposition peut être appliquée avec une légère variation à graisser des surfaces planes, et qu'il suffirait, par exemple, de substituer un encliquetage ou autre organe mécanique à la vis sans fin *h*.

Roues en fer forgé, avec remplissage en tôle, pour les voitures de chemins de fer et autres véhicules.

Par M. ED. HEUSINGER, directeur des travaux au chemin de fer du Tannus à Castel.

Dans ces roues, la couronne ou bandage est en fer forgé; le moyeu seul est en fonte, et les rais sont remplacés par deux disques ou plateaux de tôle qui s'appliquent des deux côtés sur des parties dressées et planes, sur le moyeu et le bandage, et sont arrêtées par des boulons rivés, de façon que ce moyeu et ce bandage y trouvent un appui plus ferme et plus solide que dans tout autre mode de construction de roues avec rais distincts.

La tôle sur champ présente un

très-haut degré de résistance, et les roues, avec le remplissage plein de cette espèce, soutiennent le bandage dans toute sa périphérie, tandis qu'avec des rais distincts et séparés, ce bandage ne se trouve soutenu que dans les points où ceux-ci sont assemblés, et que les intervalles entre deux rais sont plus ou moins sujets à céder à la pression et à se déformer. Il y a plus : c'est que les chocs qui viennent frapper un rai isolé se transmettant sur un seul point au moyeu, y réagissent d'une manière bien plus puissante et plus funeste, tandis que dans les roues du système proposé, les chocs qui surviennent se transmettent dans toute la partie pleine en tôle, et se répartissent sur toute la circonférence de ce moyeu.

Indépendamment de son boudin, le bandage présente encore à l'intérieur, pour y assujettir les disques en tôle, une nervure de renfort; de façon qu'il a plus du double de l'épaisseur des roues de Losh, Hagues, Haddan, Bratnah et autres, sans augmentation bien sensible du poids.

Les deux disques en tôle sont légèrement emboutis et convexes vers les extrémités, pour qu'ils aient, non-seulement l'élasticité nécessaire, mais en même temps la meilleure disposition pour résister aux pressions latérales.

Dans toutes les roues construites jusqu'à présent, le moyeu seul sert à l'assemblage et à la fixation des rais distincts, et se trouve notablement affaibli par l'insertion de ces rais autour desquels on le coule. Dans les roues en question, il consiste en une pièce massive de fonte, et peut avoir un diamètre proportionnellement bien moins considérable, et, par conséquent, un poids moindre.

Nos roues à remplissage complet éprouvent dans le mouvement moins de résistance de la part de l'air que celles ordinaires, qui sont disposées de telle façon que les rais présentent leur plat sur le front de la roue; de manière qu'on peut les considérer comme les ailes d'un volant exigeant une force considérable pour être mises en mouvement.

Il est déjà arrivé de nombreux accidents sur les chemins de fer, par des pièces de la locomotive ou des voitures, par des boulons cassés, des écrous qui lâchent, tombent entre les rais des roues et sont lancés sur la voie. Dans le nouveau système, on n'a rien à craindre de semblable.

La construction de ces roues est beaucoup plus simple et moins dispen-

dieuse; elles présentent encore l'avantage que, dans le cas où une des pièces y est détériorée, on peut la changer très-aisément et réparer le dommage, puisque ces roues, en enlevant les boulons rivés, se résolvent en quatre pièces; chose impossible avec les roues à rais qui, lorsque l'un de ceux-ci vient à prendre du jeu, ou lorsque le moyeu éclate, etc., sont mises hors de service, puisqu'on ne peut pas, sans briser ces rais et les autres pièces, les enlever du moyeu.

Lorsque les bandages de ces roues ne tournent plus rond, on peut les tourner le double de fois de ceux des autres roues, et même appliquer, comme à l'ordinaire, un nouveau bandage. Ainsi réparées, elles sont encore plus résistantes et plus durables que toutes les roues construites jusqu'à présent.

On peut établir de la même manière, pour les grosses pièces d'artillerie et les véhicules pesants, circulant sur les voies ordinaires, des roues semblables à remplissage en tôle, mais dans d'autres rapports de force, et sans rebord ou boudin, roues qui par leur poids relatif moindre, leur plus grande résistance et leur longue durée, me paraissent l'emporter sur toutes les autres.

Nous allons entrer maintenant dans quelques détails relatifs à la construction de ces roues, en priant le lecteur, pour l'intelligence de ce qui suit, de jeter un coup d'œil sur la fig. 28, pl. 100.

D'abord on commence par forger le bandage A, A, le courber, le souder et le mettre au rond; en cet état on le monte sur le plateau d'un tour, pour y creuser de chaque côté, et à l'intérieur, une rainure de 2 à 3 millimètres, et en même temps dresser sur le tour les deux côtés qu'il porte à l'intérieur de la nervure, afin que les disques en tôle s'y appliquent très-exactement.

Ces disques B, B', en tôle épaisse de 5 millimètres, pèsent environ 18 à 19 kilogrammes pièce; on les découpe de la grandeur requise, et on les emboutit, soit à la main, soit sous le mouton, de manière qu'ils présentent au milieu une convexité de 25 millimètres. On réunit un certain nombre de ces disques par des boulons, et on les met sur le tour pour y percer à la fois un trou central d'un diamètre un peu plus faible que celui des moyeux, et les tourner à l'extérieur, suivant un diamètre un peu plus grand que les rainures ne sont distantes par leurs bords.

Le moyeu C, C est alors monté avec mandrin, sur un tour à pointe, pour être tourné à l'extérieur; cela fait, un

des deux disques ayant été chauffé au feu de la forge dans son milieu et autour du trou du moyeu, est, aussitôt qu'il est arrivé au rouge, appliqué sur celui-ci, et dès qu'il y est enfoncé à la profondeur voulue, on chasse dessus une rondelle ou frette D', D', portée aussi à la chaleur rouge; et quand celle-ci est bien ajustée, on laisse refroidir.

Ensuite le moyeu, ainsi que le disque B', B' qu'on a appliqué dessus, sont retournés, le côté convexe en dessous, puis posés sur une plate-forme Z, Z, représentant deux anneaux saillants concentriques g, g et g', g'. Pendant ce temps, le bandage qu'on a bien fait chauffer dans toutes ses parties, est posé, le boudin ou rebord en haut, sur le premier disque, et aussitôt on place dessus le second disque B, B qu'on a de même chauffé au rouge, dans les environs du trou de moyeu, on l'ajuste avec célérité sur ce moyeu et dans le bandage, et enfin on l'assujettit par une autre rondelle D, D en fer forgé qu'on chasse avec force.

Pour que les disques en tôle ne se déforment ni ne se voilent pas par le retrait, lorsqu'ils refroidissent, mais restent très-régulièrement dans les rainures du bandage, on pose sur le second disque un autre anneau en fer X, X, qu'on serre sur la plate-forme inférieure Z, Z, au moyen des presses à vis Y, Y, Y; puis, en cet état, la roue est plongée dans l'eau et refroidie.

Maintenant, avec une machine à percer on y pratique les trous pour les rivets dans le moyeu et tout autour du bandage, et ces pièces y sont chassées après avoir été portées à la chaleur suante, et rivées aussitôt. Six rivets chassés ainsi à travers le moyeu, sont suffisants, parce qu'ils passent d'une rondelle en fer D, D à l'autre D', D'; il ne faut de même que seize rivets pour le bandage, attendu que les disques, par leur pénétration dans les rainures de ce bandage, dans toute leur circonférence, y sont déjà fermement retenus.

Les rivets, une fois posés, la roue est remise sur le plateau d'un tour pour y percer le moyeu bien perpendiculairement au plan du bandage, et du côté du boudin, ce moyeu est réduit, relativement à celui-ci, à la hauteur convenable.

Enfin on perce dans le moyeu le trou pour loger la clavette destinée à assujettir la roue sur l'essieu, et après que deux roues accouplées ont ainsi été enfilées et arrêtées sur cet essieu, on les monte une dernière fois sur un tour à chariot, pour donner extérieurement

aux bandages la forme voulue à l'extérieur, et en outre pour les amener tous les deux à un diamètre parfaitement égal.

Expériences sur la résistance que l'air oppose aux mouvements des véhicules sur les chemins de fer.

La résistance absolue que l'atmosphère oppose au mouvement des convois qui circulent sur les chemins de fer est une question qui a dû nécessairement attirer de bonne heure l'attention des ingénieurs. Le petit nombre d'expériences qu'on possédait encore sur l'effort qu'il faut exercer pour vaincre cette résistance, le transport de masses jusque-là insolites qu'il s'agissait de mettre en mouvement, la vitesse de ces masses, qu'on augmente sans cesse, tout enfin imposait à nos savants l'obligation d'étudier le problème sous un aspect nouveau ou plutôt de le résoudre d'abord par la voie expérimentale comme étant celle qui conduit le plus promptement aux applications pratiques. Malheureusement tout le monde n'est pas en mesure de faire de pareilles expériences, et en outre elles paraissent présenter dans leur exécution des difficultés d'une telle nature qu'il n'y a peut-être pas de branche de la science de l'ingénieur qui ait donné lieu à des discordances aussi étendues.

M. le docteur Lardner, qui a consacré beaucoup d'attention à cette question (voir le *Technologiste*, 1^{re} année, p. 138), est arrivé à la conclusion que la résistance que l'atmosphère opposait à des convois de voyageurs, marchant au taux de 30 milles (48^{kil.}, 14) à l'heure, était de 6^{kil.}, 75 par tonneau de poids brut du convoi, ou une fois et demie la résistance causée par toutes les autres causes combinées qui absorbent une partie de la force. Mais il est aisé de voir que ce mode de calcul est loin d'être correct, attendu que la résistance varie, non pas d'après le poids plus ou moins considérable du convoi, mais suivant l'aire de la surface exposée à la résistance directe atmosphérique, ainsi que d'après la forme du véhicule qui marche en tête du convoi.

Dans les recherches expérimentales sur les machines locomotives qu'on doit à MM. Gouin et Le Chatellier, et dont nous avons donné un extrait dans notre sixième volume, page 474, ces deux ingénieurs ont fait connaître le résultat de quelques expériences sur la

résistance des trains à la traction, qui montrent bien que par un temps calme cette résistance a varié pour des vitesses de 18 à 54 kilom. à l'heure, depuis 1/260 jusqu'à 1/125 environ de la charge, mais où on ne fait pas la part de la résistance de l'air.

Nous avons aussi rapporté, dans le 8^e volume, p. 181, les considérations théoriques de M. Barlow sur la force nécessaire pour vaincre la résistance que l'air oppose au mouvement des convois à de grandes vitesses, considérations qui l'ont conduit, mais pour les chemins de fer atmosphériques seulement, à évaluer en moyenne cette résistance à 4^{kil.},534 par tonneau de poids du convoi.

Dans le même volume, p. 182, nous avons également rapporté les expériences pratiques entreprises par M. S. Russell sur la résistance totale qu'éprouvent les convois à de grandes vitesses, la formule théorique que donne l'auteur pour exprimer cette résistance totale, ainsi que le membre de cette formule relatif à la résistance de l'air, et qui est indépendant, comme de raison, du poids du convoi; enfin nous avons fait voir que la formule s'accordait d'une manière satisfaisante avec les expériences.

Cette question de la résistance de l'air a été reprise par M. H. Bessemer, et traitée, dans une brochure que l'auteur vient de publier à Londres sous ce titre : *Sur la résistance de l'atmosphère aux convois sur chemins de fer, moyens pour la diminuer, et perfectionnement dans les essieux pour les véhicules sur ces chemins*. Le résultat auquel l'auteur est arrivé par une série d'expériences semble confirmer la règle aujourd'hui admise par beaucoup d'ingénieurs anglais, savoir qu'avec une vitesse de 35 milles (56 kilom. environ) à l'heure, la résistance est d'environ 6 livres anglaises par pied carré anglais, ce qui correspond à très-peu près à 30 kilogr. par mètre carré de surface exposé à l'air. Nous extrairons de cette brochure quelques détails qui serviront à éclairer un point encore incertain de la question, celui de l'influence des véhicules associés les uns aux autres.

« Pour faire mes expériences, dit M. Bessemer, j'ai disposé un appareil consistant en une roue horizontale portée par un arbre vertical que mettait en mouvement un engrenage conique en rapport avec une machine à vapeur. La roue horizontale a été calée solidement sur cet arbre, et sur elle on a

placé une seconde roue en fer forgé entièrement libre de se mouvoir sur l'arbre. Cette seconde roue, qui était ainsi dans un plan parallèle à la première, était portée sur elle par de petits galets en acier dont on l'avait munie en dessous, de façon qu'on pouvait faire rouler la roue horizontale supérieure sur l'inférieure à l'aide d'une force très-minime. Un dynamomètre indicateur et à ressort de Salter a été attaché par chacune de ses extrémités opposées à l'un des rais de chacune des roues, de manière qu'en faisant mouvoir les roues de concert, s'il arrivait qu'une force perturbatrice vint s'opposer au mouvement de celle supérieure, le dynamomètre à ressort pût servir à indiquer l'étendue de cette force opposante.

» Toutefois, comme il était impossible dans l'état des choses de lire les indications de l'instrument pendant les expériences, j'ai attaché à l'index un crayon à tracer et un carton pour que, l'appareil ayant été ramené au repos, on pût lire sur le carton la résistance qui y était indiquée.

» Les choses ayant été disposées comme il vient d'être dit, on a attaché un modèle de voiture ou de wagon à l'échelle de un sixième de la dimension de celles employées communément sur les chemins de fer, à la roue légère en fer, et on a mis l'appareil en mouvement. Alors on a constaté le degré de résistance opposée à la circulation du wagon à travers l'atmosphère, par le mouvement relatif de cette petite roue sur ses galets, et on a relevé le chiffre de la pression sur les indications du dynamomètre.

» En général la vitesse a augmenté à partir de l'instant du départ dans toutes les expériences, et lorsque le nombre voulu des révolutions par minute a été atteint, et où la vitesse était égale à celle du nombre de milles à l'heure déterminée à l'avance dans chacune des séries d'expériences, on a diminué graduellement la vitesse jusqu'à ce que le wagon fût amené à l'état de repos; alors on a relevé les indications sur le carton et répété encore l'expérience deux autres fois, afin d'obtenir, dans tous les cas, une moyenne de trois expériences.

» La première série de ces expériences a indiqué une résistance de 2,4 livres par pied carré (40^{kil.},512 par mètre carré) de surface de l'avant du wagon avec une vitesse de 20 milles (32 kilom. environ) à l'heure.

» Une résistance de 3,2 livres par

pied carré (16^{kil.}, 121 par mètre carré) avec une vitesse de 25 milles (40 kilom. environ).

» Une résistance de 4,5 livres par pied carré (22 kilog. 670 par mètre carré) avec une vitesse de 30 milles (48 kilom. environ).

» Une résistance de 6,1 livres par pied carré (29^{kil.}, 619 par mètre carré) avec une vitesse de 35 milles (56 kilom. environ).

» Enfin, une résistance de 10 livres par pied carré (50^{kil.}, 400 par mètre carré) avec une vitesse de 45 milles (72 kilom. environ).

Cette dernière vitesse était la plus grande que pût prendre l'appareil sans danger de se déranger, et comme à ce taux la résistance était exactement de 10 liv. par pied carré (à très-peu près de 50 kilog. par mètre carré de surface), j'ai adopté cette vitesse comme base dans mes expériences subséquentes, parce que les diverses pressions se trouvant ainsi exprimées en nombres ronds, se gravent plus aisément dans l'esprit que celles qui entraînent des décimales après elles.

» Après m'être ainsi assuré du chiffre de la pression due à la résistance de l'air sur une voiture marchant avec la vitesse adoptée plus haut, j'ai accroché une seconde voiture à la première, en laissant entre elles l'espace ou vide pour les tampons, ainsi que cela se pratique d'ordinaire sur les chemins de fer actuels. Les deux véhicules ayant alors été mis en marche avec une vitesse de 45 milles à l'heure, la résistance, indiquée comme la moyenne de trois expériences, a été de 14,1 livres par pied carré (71 kilog. environ par mètre carré), de façon que la résistance a été environ de 4 livres de plus par pied carré (20 kilog. environ par mètre carré) par l'addition d'une seconde voiture.

» J'en ai alors accroché une troisième à la suite de la seconde et de la même manière; l'expérience a été répétée comme ci-dessus, et le dynamomètre a dans ce cas indiqué 18 livres par pied carré (90^{kil.}, 658), c'est-à-dire une augmentation de 4 livres par pied carré (20 kil. environ par mètre carré) pour la résistance due à la troisième voiture.

» J'ai ensuite ajouté successivement trois autres voitures aux trois premières, et le résultat a été respectivement, dans chaque cas, une résistance additionnelle de 4 livres par pied carré (20 kilog. environ par mètre carré) pour chaque voiture nouvelle qu'on a ajoutée. C'est ainsi qu'avec le convoi de six

voitures accrochées comme il a été dit, le dynamomètre a indiqué une pression de 30,5 par pied carré (153^{kil.}, 652 par mètre carré), ce qui fait, en effet, 10 livres pour la première voiture, et 4 livres environ pour chacune des cinq autres (50 kilog. pour le premier wagon et 20 à 21 kilog. pour chacun des cinq autres), et montre que la résistance pour chaque nouvelle voiture accrochée au convoi est les 4/10 de celle qu'éprouve la première voiture qui compose celui-ci.

» Après m'être assuré de cet important résultat, j'ai passé à la seconde série des expériences: celle sur laquelle reposait entièrement le succès du plan que j'avais conçu dans mon esprit pour réduire la résistance aux extrémités des voitures intermédiaires. A cet effet, j'ai fait établir cinq capotes disposées pour remplir tout l'intervalle entre deux voitures consécutives. Une de ces capotes a été placée entre la première et la seconde voiture du convoi de six, qui a présenté alors l'aspect extérieur d'une voiture de longueur double et sans espace ou vide entre elles, ou sans que la seconde voiture présente à l'air une surface antérieure contre laquelle celui-ci pût opposer une résistance. Le convoi a été porté alors à la vitesse de 45 milles (72 kilom. environ), et la moyenne de trois expériences a donné une diminution de 4 livres (20 kilog. environ par mètre carré) dans la résistance générale. Une seconde capote ayant été introduite entre la seconde et la troisième voiture, il en est résulté une autre réduction de 4 livres; puis enfin, en fermant successivement par des capotes les espaces entre les autres véhicules, les résultats ont été les mêmes dans chaque cas.

» Le convoi présentait alors l'apparence d'une seule voiture d'une longueur immense sans solution, sans intervalle libre, sans surface contre laquelle l'air pût frapper perpendiculairement; et ainsi disposé, il n'offrait au total qu'une résistance seulement de 10 livres par pied carré (50 kilog. environ par mètre carré), c'est-à-dire précisément celle que présentait une seule voiture, ce qui démontrait clairement que dans le cas d'un convoi de six voitures, deux tiers de la résistance atmosphérique pouvaient être éliminés en remplissant simplement les espaces intermédiaires.

» La question qu'il s'agissait actuellement de résoudre consistait à savoir jusqu'à quel point on pourrait encore réduire ces 10 livres, et dans ce but j'ai

fait construire deux autres voitures dont les extrémités se terminaient comme l'avant d'un navire ou en forme de coin ; tandis que les parois latérales sont restées perpendiculaires , et présentant en coupe horizontale un triangle équilatéral dont la base se raccordait avec les parois parallèles du véhicule. J'ai fait placer une de ces voitures à l'avant du convoi et l'autre à l'arrière, et en cet état j'ai mis ce convoi en mouvement avec une vitesse de 45 milles à l'heure. La pression a été alors réduite de 10 livres par pied carré (50^{kil.}, 400 par mètre carré) à 6,3 livres (31^{kil.}, 738 par mètre carré), quoiqu'on ait employé sept voitures aux expériences.

» Telle a été la première des trois expériences que je me proposais de faire pour en prendre la moyenne ; mais malheureusement au milieu de la seconde expérience avec ces sept voitures , la force centrifuge a acquis une si grande puissance, que l'une de celles-ci s'est détachée , et en venant butter contre un mur , a mis un obstacle insurmontable au passage des autres et causé leur destruction complète. Je n'ai donc pas pu continuer mes expériences avec mes voitures en forme de coin à l'avant, et je me proposais de remettre mon appareil en bon état pour les recommencer et aussi pour m'assurer de la meilleure forme à donner à cette portion antérieure du convoi ; mais des affaires pressantes s'y sont opposées, et depuis cette époque je n'ai pas pu reprendre ces recherches.

» Quoi qu'il en soit, j'ai démontré clairement ce fait, savoir : que la résistance que l'atmosphère oppose à la marche des convois sur chemin de fer a lieu aux extrémités de chacun des véhicules qui les composent, et s'élève pour tous les autres aux $\frac{4}{10}$ de la résistance exercée sur le premier, et de plus qu'en remplissant les intervalles intermédiaires entre ces véhicules, on diminue matériellement cette pression. »

Le soin avec lequel ces expériences ont été conduites permet peu de douter de l'exactitude des résultats. Elles détermineront probablement les ingénieurs des compagnies de chemin de fer à discuter avec attention les détails relatifs à la meilleure forme à donner aux véhicules dans le but de diminuer la dépense de la force impulsive. Les essais dans lesquels on a rempli les espaces entre les voitures conduisent à des conséquences plus importantes qu'on ne l'avait soupçonné jusqu'à présent, et en consultant les tableaux que

M. Bessemer a dressés pour la diminution de la résistance qu'on éprouve avec les convois en forme de coin à l'avant, et les intervalles entre deux voitures consécutives remplis comme il a été dit comparativement à celle qui se présente avec les convois où l'avant est plat et les voitures séparées par des espaces vides de construction ordinaire, et en se basant dans ce dernier cas pour la perte de force sur les observations dues tant au docteur Lardner qu'à M. Robert Stephenson, on trouve, d'après la formule de ces deux savants, que trois convois composés respectivement de 10, 15 et 20 voitures se mouvant au taux de 35 milles à l'heure (56 kilom. environ) avec un poids brut de 40, 60 et 80 tonneaux, éprouvent une résistance qui, toutes causes comprises, s'élève à 544, 816 et 1088 kilog., tandis qu'en se servant des voitures modifiées de M. Bessemer, les résistances totales dans les mêmes conditions seraient représentées par 260, 354 et 447 kilog.

Avec les convois-estafettes ou à grande vitesse qui marchent à raison de 60 milles (96 kilom. environ) à l'heure, la résistance totale s'élèverait à 1,270 kilog.; tandis que l'auteur soutient qu'avec les moyens qu'il propose, elle se réduirait à 420 kilog. environ, ou à peu près au tiers.

La manière dont l'auteur propose de remplir les intervalles entre deux voitures consécutives, est à la fois simple et ingénieuse. Il propose, comme nous l'avons dit, d'adapter à chacune des extrémités des voitures une capote ou bâche en cuir ou en gutta-percha, semblable aux capotes ordinaires des cabriolets, des calèches, etc., qui peuvent s'abaisser à volonté. Le bâti de la capote est attaché par des charnières à la tête en saillie des tampons, et fortifié à l'intérieur par des crochets disposés convenablement. Le tout peut être ramené à un faible volume, quand on n'en fait point usage au moyen de S articulés qui permettent de rabattre la capote sur l'extrémité de la voiture.

Un autre avantage allégué par l'auteur, c'est qu'au lieu d'empiler les bagages sur l'impériale des voitures, ainsi qu'on le fait encore sur plusieurs chemins de fer anglais, ou de disposer des voitures particulières pour les faire voyager, on aurait, avec la disposition qu'il propose dans les intervalles ainsi couverts entre les voitures, un espace suffisant pour les charger, et où ils seraient à l'abri de la pluie et de la poussière.

M. Bessemer a aussi proposé d'apporter un perfectionnement aux essieux des véhicules sur les chemins de fer ; mais on doit considérer cette proposition plutôt comme une spéculation théorique que comme le résultat de l'expérience directe. Le perfectionnement serait destiné particulièrement à remédier aux effets destructeurs de la torsion des essieux. Comparant pour cela l'essieu d'un véhicule de chemin de fer avec celui d'un omnibus ; par exemple, il dit :

« L'essieu de chemin de fer porte une roue calée solidement par une clavette à chacune des extrémités ; cette roue est tournée très-rond et roule sur un rail de niveau et uni, en n'éprouvant qu'un léger choc de 4 en 4 mètres environ, ou les rails sont assemblés d'une manière imparfaite. Les essieux d'un omnibus, au contraire, portent une roue libre à chaque extrémité ; ces roues sont bien cylindriques et courent 12 ou 15 heures par jour sur des surfaces raboteuses et inégales du pavé, qui occasionnent à peu près de 2 en 2 décimètres, un choc violent. Si on suppose que ce dernier véhicule parcourt 16 kilomètres par heure ou 266 mètres par minute, et qu'on admette que la distance entre chaque cours de pavés soit de 2 décimètres, il en résultera 1,330 chocs par minute, chacun d'eux produisant une nouvelle série de vibrations rapides et puissantes, avant que celles occasionnées par le choc précédent soient anéanties. Eh bien, malgré toutes ces causes perturbatrices graves, un essieu d'omnibus fait le service bien des années de suite, et on apprend rarement que le fer de ces essieux ait perdu son nerf et qu'il a cristallisé, soit par les ébranlements auxquels il a été soumis, soit par les électricités, soit enfin par l'une ou l'autre des causes qui ont été assignées comme agents de destruction, dans le cas des essieux de chemin de fer. »

Il y a donc ici des circonstances particulières qui agissent pour détruire ces derniers essieux, et ces circonstances, M. Bessemer croit les rencontrer dans la torsion à laquelle ils sont soumis, et propose, en conséquence, de les fabriquer comme on l'a représenté dans la fig. 36, pl. 98.

Son essieu est formé de deux pièces assemblées au milieu même de la longueur. Chacune de ces pièces porte une série de gorges qu'on y a faites au tour, de façon que lorsqu'elles sont mises bout à bout dans un moule qui présente une cavité du diamètre de

l'essieu, et qu'on a coulé du métal en fusion pour mouler sur elles un manchon, elles se trouvent fermement assujetties l'une à l'autre, et ne peuvent plus se séparer latéralement, quoique chacune ait la liberté de tourner ou de céder à la torsion. Il est donc évident que si la torsion joue un rôle plus important dans la cristallisation que les chocs seuls, cette disposition présentera de l'avantage, et dans tous les cas la chose mérite d'être soumise à l'expérience.

Il est inutile de faire remarquer que le perfectionnement ne s'applique qu'aux essieux des diligences, voitures et wagons, et que la nécessité d'un système rigide entre l'appareil de travail de chaque cylindre de la locomotive, rend son introduction impossible dans ce dernier cas.

Traverses de chemins de fer.

Depuis l'établissement du chemin de fer de Liverpool à Manchester, aucun progrès sensible ne s'est manifesté dans la manière de poser les rails, bien que l'attention des ingénieurs se soit portée sur toutes les autres parties du système. On avait d'abord trouvé les dés en pierre un support trop rigide, et depuis qu'on les a remplacés par des traverses en bois, c'est à peine depuis si l'on y a fait le moindre changement. En voyant les perfectionnements apportés aux machines locomotives, aux wagons, aux signaux, aux stations, à tous les détails de la propulsion, n'y a-t-il pas lieu de s'étonner que l'on n'ait pas cherché les moyens de remplacer ces traverses en bois d'une nature si peu stable et si variable ? N'est-il pas surprenant que personne n'ait songé à trouver un genre de support qui, combinant l'élasticité nécessaire avec une rigidité suffisante, sans causer des vibrations et plus durables, pût fournir à la fois plus de sûreté et d'économie d'entretien.

Ce but paraît avoir été atteint en grande partie par le système patenté de M. J. Orsi, pour l'application duquel une compagnie a été formée. L'invention consiste en un noyau de fer forgé des dimensions ordinaires, ayant les chairs ou coussinets liés par des clefs et noyés dans une masse de ciment bitumineux.

Le fer est ainsi préservé de tout contact, soit avec l'air, soit avec l'eau, et

par conséquent à l'abri de la rouille. Le ciment bitumineux, moulé dans un auget, peut prendre toutes les formes qu'on peut désirer, et par conséquent avoir une base aussi large qu'on le désire. L'avantage attribué à cet arrangement par l'inventeur pour les chairs, est qu'ils ne peuvent se relâcher; et la surface de base étant exactement la même qu'avec les traverses ordinaires, il s'ensuit que les rails reposent sur une base homogène possédant une dose suffisante d'élasticité. Le bruit, le frémissement occasionnés par les trains sont évités; les coussinets formant corps avec les traverses et se trouvant liés à la voie, l'économie de pose est très-considérable; il n'est, en effet, nécessaire que de les poser à distances égales, et de placer les clefs des rails. Il y a grande économie d'achat et d'usure, et par conséquent dans les frais d'entretien des chemins de fer.

Electricité des courroies qui servent aux transmissions de mouvement dans les manufactures.

Par M. S. BATCHELDER.

J'ai fait les observations suivantes sur l'état électrique des courroies motrices dans une filature de coton sur le bord de la mer, dans l'état du Maine aux Etats-Unis, où le climat est très-humide et par conséquent peu favorable au développement de l'électricité. Dans cette filature il y a plusieurs centaines de courroies en activité qui toutes ont développé plus ou moins d'électricité.

Celles qui passent sur des tambours ou des rouleaux, et qui se trouvent ainsi en partie isolées, étaient sensiblement chargées, et en croisant l'une d'elles et augmentant sa force de transmission ainsi que sa vitesse, l'intensité électrique s'y est beaucoup accrue. La courroie sur laquelle j'ai fait la plupart de mes observations avait 10^m,55 de longueur, 0^m,225 de largeur et tournait à raison de 480 mètres par minute. Par un temps bas on pouvait avec l'articulation du doigt en tirer une étincelle à une distance de 0^m,43 au-dessous de la courroie. Or, à cause du pouvoir peu conducteur du cuir, cette charge est purement locale, et si toute la surface recevait au même moment une charge semblable, on ne pourrait sans courir un grand danger en tirer ainsi des étincelles. En opposant le bout des doigts, j'ai trouvé que l'étincelle avait une portée de 0^m,90; la pointe d'un crayon présentait une aigrette sensible quand on la tenait à la main à une distance de 1^m,20, et une pointe d'acier devenait lumineuse à une distance de 2^m,10.

Lorsque les courroies sont dans cet état on éprouve beaucoup de difficultés dans les travaux préparatoires de la filature. Les fibres les plus fines du coton se fuient les unes les autres, de manière qu'on a beaucoup de déchets. Quelquefois on les voit dans l'étirage des rubans chassées à plus de 1 mètre de la machine.

Pour remédier en partie à ces difficultés, on a aujourd'hui amené un conducteur en fil métallique jusque sur un tuyau de vapeur en fer qui traverse la salle et qui lance un jet de vapeur dans le voisinage des courroies qui sont les plus chargées.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES.

Par M. VASSEROT, avocat à la Cour royale de Paris.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION (CH. RÉUNIES).

MARQUES DE FABRIQUE. — USURPATION. — NOM DE FABRICANT. — PEINE. — COMPÉTENCE.

L'art. 1^{er} de la loi du 28 juillet 1824, portant que quiconque apposera sur des objets fabriqués le nom d'un fabricant autre que celui qui en est l'auteur, sera puni des peines correctionnelles de l'art. 425 du Code pénal, abroge en ce qui touche les marques de fabrique, consistant dans le nom du fabricant, ou dont ce nom fait la partie principale, l'art. 16 de la loi du 21 germinal an XI et l'art. 142 du Code pénal, qui punissent des peines de faux la contrefaçon des marques de fabrique.

La juridiction correctionnelle est donc seule compétente pour connaître de ce fait.

Plainte par MM. Pelletier-Delondre et Levaillant, fabricants de sulfate de quinine, contre MM. Guesnier et Bulla, à raison de ce que les cachets et étiquettes portant les noms des premiers, et sous la garantie desquels ils livrent leurs marchandises, auraient été contrefaits par M. Guesnier, qui est graveur, sur l'ordre de Bulla.

Le 21 janvier 1845, la chambre du conseil du tribunal de la Seine déclare qu'il n'y a lieu à suivre contre M. Guesnier, attendu qu'il a agi de bonne foi.

A l'égard de M. Bulla, elle le renvoie en police correctionnelle, sous la prévention de s'être rendu complice du délit d'apposition sur des objets fabriqués du nom d'un fabricant autre que celui qui en est l'auteur, délit prévu par l'art. 1^{er} de la loi du 28 juillet 1824, et ce, en procurant les instru-

ments qui ont servi à commettre ce délit.

Le 3 février 1846, jugement du tribunal correctionnel de la Seine, confirmé par arrêt de la cour de Paris, du 4 avril suivant.

Ces jugement et arrêt déclarent que la juridiction correctionnelle est incompétente pour statuer, et ils se fondent sur ce que les instruments gravés par Guesnier sur l'ordre de Bulla, ne sont autre chose que les planches, cachets et griffes reproduisant la copie des étiquettes et empreintes que les plaignants appliquent sur les paquets contenant le sulfate de quinine sortant de leurs fabriques, et sur ce que la contrefaçon de ces instruments, si elle a eu lieu frauduleusement, constituerait le crime de contrefaçon de marque, prévu par l'art. 142 du Code pénal, et puni de la reclusion.

Sur le pourvoi de M. Bulla, la cour de cassation, chambre criminelle, décide, par arrêt du 3 juin 1846, que l'art. 1^{er} de la loi du 28 juillet 1824 a abrogé l'art. 142 du Code pénal, à l'égard des marques de fabrique qui consistent dans l'indication du nom du fabricant, et, en conséquence, elle casse lesdits jugement et arrêt, et renvoie la cause devant la cour d'Amiens.

Cette cour ayant, par arrêt du 10 décembre 1846, jugé comme celle de Paris, dans le sens de l'incompétence de la juridiction correctionnelle, un nouveau pourvoi a été formé par M. Bulla.

La cour, au rapport de M. le conseiller Renouard, a cassé l'arrêt de la cour royale d'Amiens.

Audience du 29 novembre. M. Portalis, *prem. prés.* M. Dupin, *proc. gén.* M. Lanvin, *avoc.*

TRIBUNAUX CIVILS.

MINES DE HOUILLE. — EXPERTISE. — REDEVANCE. — COMPÉTENCE.

Les tribunaux ordinaires sont compétents, à l'exclusion de l'autorité administrative, pour ordonner une expertise, à l'effet d'examiner s'il est dû des dommages-intérêts à un redevancier qui se plaint de mauvaise exploitation des concessionnaires.

M^e HUMBLLOT, avocat de M. Negron, demandeur, expose :

Qu'en 1846, un incendie s'étant déclaré dans l'un des puits de la concession des mines de houille de Dourdel et Montsalson, les concessionnaires, dont M. Negron faisait partie, obtinrent, en mars 1846, un arrêté de M. le préfet de la Loire, autorisant la cessation des travaux d'exploitation de ce puits ;

Qu'au mois de juin suivant, son client céda à la Compagnie générale des mines de houille de la Loire, tous ses droits comme concessionnaire du tréfonds, dans la concession de Dourdel et Montsalson, mais en se réservant expressément ses droits comme redevancier et propriétaire de surface.

Postérieurement à cette vente, de nouveaux incendies eurent lieu dans d'autres puits par l'imprudence ou la mauvaise exploitation de la Compagnie générale, dont tous les efforts tendent à être dispensée d'exploiter cette concession, à raison de son éloignement des voies principales de communication et du peu de facilité de l'écoulement des produits.

Que cet état de choses fait éprouver un grand préjudice à M. Negron, qui ne perçoit point de droits de redevance, droits qui seront bientôt anéantis complètement par suite de la destruction de la houille que dévore l'incendie ;

Que voulant au moins faire constater l'état de choses actuellement existant, la Compagnie générale a été appelée en référé par M. Negron, qui demande que des experts soient nommés pour vérifier les causes des incendies, l'effet, le préjudice qu'éprouve le demandeur, et pour indiquer le mode d'exploitation le plus conforme à ses intérêts.

M^e MEUNIER, avocat de la Compagnie générale, propose un moyen d'incompétence.

Tout ce qui concerne l'exploitation des mines, dit-il, est placé sous la surveillance et la direction de l'autorité administrative ; cela est nécessaire par l'intérêt général qui se rattache aux produits des mines de houille.

L'administration est seule juge de la manière dont doit s'opérer l'extraction de ces produits.

L'un des faits dont se plaint le demandeur, la fermeture de l'un des puits, a été autorisé par l'administration sur sa demande et en son nom, puisqu'il était concessionnaire alors ; c'est donc à l'administration qu'il doit s'adresser pour obtenir la réouverture de ce puits, ou tout au moins la vérification des griefs que l'on impute à la Compagnie générale.

Comme ici, l'intérêt général est en jeu, l'expertise que l'on sollicite ne peut être ordonnée que par l'autorité administrative ; c'est aussi elle seule qui peut régler le mode de l'exploitation pour l'avenir.

M. l'avocat du roi Bryon pense que le tribunal doit rejeter l'exception d'incompétence proposée par la Compagnie générale.

Conformément à ces conclusions, le tribunal a statué en ces termes :

« Attendu que la Compagnie défenderesse se borne à opposer une exception d'incompétence, fondée sur ce qu'il n'appartiendrait qu'à l'autorité administrative de constater si les travaux des concessionnaires de mines sont ou non conformes aux règles de l'art ;

» Attendu que cette exception repose sur un principe erroné ;

» Qu'en effet, en dehors de certains cas spécialement déterminés, la loi n'accorde au pouvoir administratif aucune juridiction sur les mines concédées ;

» Que ce pouvoir est sans doute chargé d'en surveiller l'exploitation et de prescrire des mesures d'intérêt général ou de police ; mais que la concession plaçant les mines dans le domaine privé, les actions d'intérêt particulier qu'engendre l'usage, la jouissance de ces mines, sont, suivant notre droit commun, dans les attributions des tribunaux ordinaires ;

» Par ces motifs,

» Le tribunal rejette l'exception d'incompétence, etc. »

TRIBUNAL DE ST.-ÉTIENNE (1^{re} ch.),
Audience du 28 novembre. M. Javre,
président.

CHEMIN DE FER. — COLIS PERDUS. —
RESPONSABILITÉ. — ARGENT NON DÉ-
CLARÉ.

Les compagnies des chemins de fer ne peuvent invoquer, pour limiter leur responsabilité quant aux objets qui sont confiés à leur garde, les mentions mises au dos des bulletins délivrés aux voyageurs, portant qu'en cas de perte des objets, il ne sera payé aux propriétaires qu'une somme fixe et déterminée.

Mais le voyageur ne peut rendre la société du chemin de fer responsable d'une somme d'argent, quelque minime qu'elle soit, contenue dans sa malle, sans avoir fait la déclaration de cette somme ni acquitté le droit spécialement déterminé par le tarif pour le transport des espèces métalliques, bijoux et autres objets précieux.

TRIBUNAL CIVIL DE TOURS, audience
du 23 novembre. M. Carré, président.

OBSERVATIONS. Cette jurisprudence nous paraît être un fait acquis, et, comme tel, ne pouvoir plus souffrir de contradiction. Un arrêt de la cour de Paris, dans une espèce analogue, a déjà été mis sous les yeux de nos lecteurs dans le numéro de décembre, p. 171.

TRIBUNAUX DE COMMERCE.

ÉCLAIRAGE DES GARES DES CHEMINS DE
FER DE SAINT-GERMAIN ET DU NORD.
— CONTESTATION ENTRE LES COMPA-
GNIES FRANÇAISE ET ANGLAISE ET LA
COMPAGNIE GOSSE ET COMPAGNIE.

La Compagnie d'éclairage par le gaz des Batignolles éclaire les gares des chemins de fer de Saint-Germain et du Nord, au moyen de tuyaux de conduite qu'elle fait partir des Batignolles et de Saint-Denis, et qu'elle fait entrer dans Paris sous les rails des deux chemins de fer.

Les deux Compagnies, Française et Anglaise, qui ont obtenu la concession de l'éclairage des périmètres où se trou-

vent ces deux gares, ont considéré l'intrusion dans Paris de la Compagnie Gosse, comme une atteinte à leurs droits, et ils ont demandé la suppression de l'éclairage des gares par les usines de cette Compagnie.

« LE TRIBUNAL,

» Attendu que Mamby-Wilson et Cie, société pour l'éclairage au gaz dans la ville de Paris, demandent qu'il soit fait défense à Gosse et Cie, société pour l'éclairage hors de Paris, d'éclairer la partie du chemin de fer de Saint-Germain qui est située dans la capitale ;

» Qu'une demande semblable est formée contre lesdits Gosse et Cie par Larrieu, Brunton-Pilté et Cie, au sujet de l'éclairage du chemin de fer du Nord ;

» Attendu que, suivant ordonnance royale du 13 octobre 1846, la ville de Paris a concédé à diverses sociétés, au nombre desquelles figurent celles des demandeurs, le droit exclusif, durant dix-sept années, de conserver et d'établir sous les voies publiques la conduite du gaz destiné à l'éclairage ;

» Que cette concession n'a été faite qu'à la charge de payer un droit de location, et de fournir le gaz pour l'éclairage municipal et départemental à un prix inférieur à celui fixé pour les particuliers ;

» Attendu que la ville de Paris n'a concédé et n'a pu concéder que le droit de poser des tuyaux sous les voies publiques ;

» Que, dès lors, il y a lieu de rechercher si les lignes de chemin de fer situées dans la capitale sont des voies publiques comprises dans les périmètres concédés ;

» Attendu qu'aux termes de l'art. 1^{er} de la loi du 15 juillet 1845, les chemins de fer construits ou concédés par l'État font partie de la grande voirie ;

» Que la grande voirie embrasse toutes les communications d'un intérêt général, les routes royales ou départementales ;

» Attendu que, par le traité du 13 décembre 1846, la ville a concédé aux sociétés pour l'éclairage au gaz toutes les voies publiques, même les routes royales qui traversent la capitale, telles que la rue Neuve-des-Petits-Champs et autres ;

» Qu'il est cependant constant que ces routes ne sont pas sa propriété, mais bien celle de l'État, et font partie de la grande voirie ;

» Que le droit de la ville de concéder la pose de tuyaux sous lesdites routes, et de toucher un prix de location, s'explique suffisamment comme compensation des charges d'entretien et d'embellissement qui viennent peser sur elle ;

» Attendu qu'il ne peut en être de même pour les lignes de chemin de fer, dont l'entretien et les dépenses de toutes natures qui se rattachent à l'exploitation sont à la charge des concessionnaires, mis aux lieux et places de l'Etat ;

» Attendu, enfin, que chacun est libre de se faire éclairer comme il le juge convenable, en se conformant toutefois pour certains modes d'éclairage prévus aux règlements de l'administration ;

» Par ces motifs,

» Le tribunal met hors de cause la compagnie du chemin de fer de Saint-Germain et celle du chemin de fer du Nord ;

» Déclare Manby-Wilson et Cie, et Larrieu, Brunton-Pilté et Cie, mal fondés en leur demande, et les condamne aux dépens. »

TRIBUNAL DE COMMERCE DE LA SEINE,
M. Devinck, *président, plaidant*,
M^{es} Bethmont et Desboudet, *avocats*,
M^{es} Lefebvre et Walker, *agréés*.

JURIDICTION CRIMINELLE.

COUR ROYALE D'ORLÉANS.

ACCIDENT A LA GARE DU CREMIN DE FER
DU NORD. — HOMICIDE PAR IMPRUDENCE. — ENTREPRENEUR. — RESPONSABILITÉ CIVILE. — RENVOI APRÈS
CASSATION.

Une compagnie de chemin de fer qui traite à forfait avec un entrepreneur, de l'exécution de certains travaux, n'est pas civilement responsable de l'homicide par imprudence commis par l'entrepreneur lui-même ou ses ouvriers.

Cette question, qui présente un grand intérêt pour toutes les compagnies de chemins de fer, avait été résolue négativement par le tribunal correctionnel de la Seine et la cour royale de Paris, dans les circonstances suivantes :

La Compagnie du chemin de fer du Nord ayant à faire opérer dans la gare de Paris des travaux de terrassements considérables, fit un traité à forfait avec le sieur Arbaret, entrepreneur de terrassements.

Arbaret lui-même sous-traita avec un nommé d'Arzac, qui occupa un grand nombre d'ouvriers aux travaux dont il s'agit.

Le 25 septembre 1846, un de ces ouvriers, le sieur Pubelier, mourut victime d'un éboulement de terrain.

La veuve Pubelier porta une plainte en homicide par imprudence, contre les sieurs Arbaret et d'Arzac, auxquels elle demandait 10,000 francs de dommages-intérêts. Lors des débats qui eurent lieu devant le tribunal correctionnel de la Seine, le ministère public crut devoir mettre en cause M. Matzerel, ingénieur chargé de surveiller les travaux pour le compte de la Compagnie du chemin de fer du Nord.

13 mars 1847, jugement de la première chambre du tribunal, qui déclare Arbaret, d'Arzac et Matzerel coupables d'homicide par imprudence, et les condamne solidairement au paiement de 3,000 francs de dommages-intérêts envers la partie civile.

Appel par toutes les parties.

30 avril, arrêt de la cour royale de Paris, qui mentionne la condamnation d'Arbaret et d'Arzac, acquitte Matzerel et déclare la Compagnie responsable du fait d'Arbaret, par les motifs suivants :

» LA COUR,

» En ce qui touche Arbaret et d'Arzac :

» Adoptant les motifs des premiers juges ;

» En ce qui touche Matzerel :

» Considérant qu'en sa qualité de surveillant des travaux, dans l'intérêt de la Compagnie, son droit et son devoir étaient seulement de veiller à ce que les travaux fussent exécutés conformément aux conventions intervenues entre les entrepreneurs et la Compagnie, et qu'il n'était pas dans sa mission de donner des ordres auxdits entrepreneurs sur le mode d'exécution des travaux ;

» Qu'ainsi, il ne peut être considéré comme personnellement coupable du délit d'homicide par imprudence commis par Arbaret et d'Arzac ;

» En ce qui touche la responsabilité

civile de la Compagnie du chemin de fer :

» Considérant que la responsabilité imposée par l'article 1384 du Code civil, au commettant, à l'égard du dommage causé par son préposé, résulte évidemment de la faculté qui appartient toujours au commettant de choisir un préposé qui lui présente des garanties suffisantes de prudence et de solvabilité ;

» Que, dès lors, l'entrepreneur, soit général, soit partiel, alors même qu'il a traité à forfait, ne peut être considéré à l'égard du tiers que comme le préposé de celui par l'ordre et dans l'intérêt duquel les travaux sont entrepris et par lequel il a été directement mis en œuvre, puisque c'est dans tous les cas à ce dernier à s'imputer d'avoir fait porter son choix sur un entrepreneur qui ne présenterait pas les garanties nécessaires ;

» Que le décider autrement serait exposer les tiers à voir leurs droits compromis par l'interposition d'un entrepreneur imprudent et insolvable, que le véritable intéressé se serait substitué dans l'exécution des travaux, soit volontairement, soit par simple négligence ;

» Qu'ainsi, la Compagnie du chemin de fer doit être considérée comme civilement responsable du fait d'imprudence, commis par Arbaret, son entrepreneur direct à forfait, lequel est reconnu coupable, cumulativement avec d'Arzac, de l'homicide par imprudence dont Pubelier a été victime. »

Arbaret exécuta l'arrêt en payant les dommages-intérêts, mais la Compagnie du chemin de fer du Nord se pourvut en cassation contre le chef qui lui était relatif, et le 20 août 1847, fut rendu par la cour de cassation (chambre criminelle) un arrêt ainsi conçu :

» La cour, vu l'article 1384 du Code civil ;

» Attendu que la responsabilité à laquelle cet article soumet les commettants, ne dépend pas seulement de ce qu'ils ont choisi leurs préposés, mais suppose, en outre, qu'ils ont le droit de leur donner des ordres et instructions sur la manière de remplir les fonctions auxquelles ils les emploient, autorité sans laquelle il n'y a pas de véritables commettants ;

» Attendu qu'il est reconnu par l'arrêt attaqué : 1° que la Compagnie avait traité à forfait avec l'entrepreneur Arbaret pour les travaux, dans le cours

desquels a péri l'ouvrier Pubelier, employé par ledit entrepreneur ou par un sous-traitant ; 2° que Matzerel, surveillant des travaux dans l'intérêt de la Compagnie, devait seulement veiller à ce qu'ils fussent exécutés conformément aux conventions intervenues entre les parties, mais qu'il n'avait pas mission de donner des ordres à l'entrepreneur sur le mode d'exécution desdits travaux, d'où il résulte que la Compagnie ne s'était réservé aucun droit de surveillance à ce dernier égard ;

» Attendu qu'en cet état la cour royale, en considérant la Compagnie comme un commettant responsable des faits d'Arbaret, aux termes de l'article 1384 du Code civil, a faussement appliqué et formellement violé ledit article ;

» La cour casse et annule l'arrêt rendu par la cour royale de Paris, le 30 avril dernier, contre la Compagnie du chemin de fer du Nord, au profit de la veuve Pubelier. »

Par suite de cet arrêt, la cause se présentait devant la cour royale d'Orléans (chambre des appels correctionnels).

M^e Rodrigues, avocat du barreau de Paris, soutenait l'appel interjeté par la Compagnie du chemin de fer du Nord.

M. l'avocat général Leroux, après examen approfondi des principes qui régissent la matière, a conclu dans le sens de l'appel.

La cour rend un arrêt infirmatif, par lequel elle décide que l'entrepreneur, en vertu du traité reconnu sérieux, n'est point un préposé dans le sens de l'article 1384 du Code civil ; que, pour qu'il y ait lieu à responsabilité, il ne suffit pas qu'il y ait choix de la part des commettants ; qu'il faut encore que le préposé reçoive les ordres de celui dont il dépend, conditions qui ne se rencontrent pas dans les relations de la Compagnie avec son entrepreneur.

En conséquence, elle infirme le jugement du tribunal de la Seine, en ce qu'il a déclaré la Compagnie du chemin de fer du Nord responsable des faits d'Arbaret, et condamne la partie civile aux dépens.

Audience du 22 novembre, M. de Sainte-Marie, président.

COUR ROYALE DE PARIS,

MANUTENTION DU TABAC. — DROIT EXCLUSIF DE LA RÉGIE. — CIGARETTES.

La régie a le droit exclusif de préparer les tabacs devant être livrés à la consommation; un industriel ne peut mettre en œuvre du tabac, quand bien même il prouverait que ce tabac émane des bureaux de la régie. (Loi du 22 août 1816, art. 221 et 222)

JUGEMENT.

» LE TRIBUNAL,

» Attendu qu'il résulte des aveux de Ringal qu'il a fabriqué des cigarettes avec du tabac à lui fourni par des tiers;

» Que cette dernière circonstance, qui n'est pas d'ailleurs régulièrement justifiée, fût-elle constatée, il est certain qu'il tire un lucre de cette préparation;

» Que ce fait lui rend applicable la disposition de l'art. 172 de la loi du 22 août 1816;

» Attendu, en effet, que tout mode de préparation ou mise en œuvre destinée à donner une valeur supérieure au tabac provenant de l'administration des contributions indirectes, rentre dans la disposition précitée, qui investit l'administration, non-seulement du droit exclusif de vendre, mais d'exercer un mode de préparation et de mise en œuvre du tabac;

» Faisant application de l'art. 172 de la loi du 28 avril 1816;

» Condamne Ringal à 300 fr. d'amende, et ordonne la confiscation des tabacs et des ustensiles saisis. »

Appel.

La cour a confirmé la sentence des premiers juges.

Audience du 27 novembre. M. de Glos, président. M. Persil, avocat général. M^{es} Rousset et H. Roux, avocats.

TRIBUNAUX CORRECTIONNELS.

EXPLOSION D'UNE CHAUDIÈRE DE MACHINE A VAPEUR. — IMPRUDENCE. — INOBSERVATION DES RÈGLEMENTS ADMINISTRATIFS.

Le 7 mai dernier, la chaudière d'une machine à vapeur fit explosion dans l'usine du sieur Gibert, fabricant de ressorts de wagons à la Villette. Le mécanicien-chauffeur, le sieur Gazelot, et quatre autres ouvriers furent victimes de cet accident.

C'est à raison de la responsabilité qu'entraînent ces faits que le sieur Gibert comparait devant la police correctionnelle.

M. l'avocat du roi Mongis requiert l'application des articles 319 et 320 du Code pénal.

Dans l'opinion du ministère public, le prévenu est coupable : d'avoir, pour tenir lieu provisoirement d'une machine de trente chevaux, établi dans son usine une machine de la force de quinze chevaux seulement; d'avoir, pour diminuer la différence de force de ces deux moteurs, ordonné qu'on chauffât à l'excès; d'avoir acheté de hasard, sans essai préalable, une vieille machine portant le timbre prescrit par l'ordonnance de 1823, c'est-à-dire ayant huit ans d'existence et peut-être huit ans d'exercice; d'avoir fait fonctionner cette machine sans l'avoir soumise, suivant le vœu des règlements, au contrôle de l'autorité administrative; de l'avoir remaniée, modifiée, rapiécée et mise ensuite en activité sans avoir accompli aucune des prescriptions voulues par la loi; enfin de n'avoir eu ni manomètre pour déterminer les quantités de vapeur, ni ligne circulaire au niveau extérieur pour limiter l'action de la flamme sur les parois externes de la chaudière.

M^e Crémieux présente la défense du sieur Gibert.

LE TRIBUNAL,

» Attendu qu'en ne faisant pas la déclaration de changement, et en ne demandant pas l'autorisation préalable de l'autorité compétente pour la mise en service de sa nouvelle machine à vapeur, et en la mettant en activité sans cette autorisation, Gibert a commis un acte d'imprudence et une contravention à l'ordonnance spéciale à la matière;

» Attendu qu'à cet acte originaire d'imprudence viennent se joindre les circonstances suivantes :

» 1^o D'avoir mis en activité une machine de hasard, vieille et susceptible d'un service dangereux ;

» 2^o De n'avoir pas veillé à ce qu'un manomètre, destiné à guider le chauffeur, fût adapté à la machine ;

» Attendu, en effet, que si ce manomètre eût été adapté à la machine, il eût été brisé par l'explosion, et non retrouvé intact, ainsi qu'il l'a été ;

» Attendu qu'il résulte de toutes ces circonstances ci-dessus relevées, que Gibert a été la cause originaire de l'accident arrivé le 7 mai dernier ;

» Attendu que cet accident a causé la mort de Gazelot et autres, et des blessures au nommé Toussaint et autres ;

» Attendu qu'en cet état il y a lieu de faire à Gibert application des articles 319 et 320 du Code pénal ;

» Néanmoins, attendu qu'il existe des circonstances atténuantes, lui octroyant le bénéfice de l'article 463,

» Le condamne à 500 fr. d'amende et aux dépens. »

Audience du 18 novembre. M. d'Herbelot, président.

Sommaire de la partie législative et judiciaire de ce numéro.

Juridiction civile. = Cour de cassation. = Marques de fabrique. — Usurpation. — Nom de fabricant. — Peine. — Compétence. = Tribunaux civils. = Mines de houille. — Expertise. — Redevance. — Compétence. = Chemins de fer. — Colis perdus. — Responsabilité. — Argent non déclaré. = Tribunaux de commerce. = Éclairage des gares des chemins de fer de Saint-Germain et du Nord. — Contestation entre les compagnies Française et Anglaise et la compagnie Gosse et compagnie.

Juridiction criminelle. = Cours royales. = Accident à la gare du chemin de fer du Nord. — Homicide par imprudence. — Entrepreneur. — Responsabilité civile. — Renvoi après cassation. = Manutention du tabac. — Droit exclusif de la régie. — Cigarettes. = Tribunaux correctionnels. = Explosion d'une chaudière de machine à vapeur. — Imprudence. — Inobservation des règlements administratifs.

BREVETS ET PATENTES.

Brevets d'invention délivrés en FRANCE dans le courant de l'année 1847.

- | | |
|---|--|
| <p>23 janvier. <i>T.-G. Contour</i>. Incrustation de filets dans les visières et autres objets en cuir et de sellerie.</p> <p>25 janvier. <i>L.-B. Damteaux</i>. Sonnette à mouvement continu pour enfoncer les pilotis.</p> <p>23 janvier. <i>H.-G. Deloigne</i>. Système de projectile de sauvetage.</p> <p>26 janvier. <i>J. Erckmann</i>. Application d'émail sur les pipes en terre blanche.</p> <p>25 janvier. <i>A.-M.-C.-C. Faure</i>. Genre de malle.</p> <p>26 janvier. <i>C.-L.-F. Franchot</i>. Bougeoir-pendule.</p> <p>28 janvier. <i>C.-D. Gardissal</i>. Appareil ayant pour but d'extraire par infusion les matières colorantes et sapides, dit <i>digesteur hydraulique</i>.</p> <p>27 janvier. <i>D.-J. Joulin</i>. Genre de boutons et de boutonniers métalliques et outils servant à les poser.</p> <p>28 janvier. <i>L.-N.-B. Laurent et C.-L. Decker</i>. Dispositions de turbines hydrauliques.</p> <p>26 janvier. <i>O. Lebrun</i>. Lorgnette jumelle.</p> <p>23 janvier. <i>J.-A. Léon</i>. Chaudières à vapeur comprimée, dites <i>chaudières léonines</i>.</p> <p>23 janvier. <i>J.-B. Maniquet</i>. Machine propre à dévider la soie et autres matières filamenteuses.</p> <p>23 janvier. <i>J. Merle</i>. Système de locomotion destiné au transport des voyageurs et des marchandises.</p> <p>26 janvier. <i>E.-N.-P. Mileau</i>. Sac à plâtre imperméable.</p> <p>25 janvier. <i>A.-J.-E. Morin de Guerivière</i>. Instrument de musique, dit <i>violoclave</i>.</p> <p>26 janvier. <i>J.-B. Mothes et M.-P. Molhes jeune</i>. Appareil pour égrener le trèfle.</p> <p>26 janvier. <i>F. Mourre</i>. Bât et barde ronde pour charger à bât les bêtes de somme.</p> <p>25 janvier. <i>J. Napier</i>. Perfectionnement dans le traitement de la fonte du minerai de cuivre, etc.</p> <p>23 janvier. <i>F. Parisot</i>. Robinet propre à empêcher les émanations et les explosions du gaz.</p> | <p>26 janvier. <i>C.-A. Pelletier</i>. Système de machines servant à malaxer, peser et mouler le chocolat, le savon, etc.</p> <p>29 janvier. <i>L.-A. Quinquarlet-Dupont</i>. Système de tissu-maille fixe à raies en long.</p> <p>27 janvier. <i>M. Sicouly</i>. Gazofacteur, dit <i>gazofacteur Sicouly</i>.</p> <p>28 janvier. <i>A.-C. Da Silveira</i>. Dispositions mécaniques propres à éviter les accidents sur les chemins de fer.</p> <p>23 janvier. <i>G. Strutton</i>. Système propre à lester les navires et nettoyer les fonds de cale.</p> <p>28 janvier. <i>A.-L. Tétard, C. Dumarest et P. Daubet</i>. Genre de meuble dit <i>au tonnoix</i>.</p> <p>22 janvier. <i>P. Titron</i>. Fabrication des cordes et cordons ronds.</p> <p>28 janvier. <i>J. Ward et W. Sutil</i>. Peigne à peigner le lin.</p> <p>23 janvier. <i>T. Woolley</i>. Perfectionnements apportés dans la construction des piano-forté.</p> <p>2 février. <i>J.-B. Boucherie et C. Ecard</i>. Machine à broyer le chanvre.</p> <p>4 février. <i>P. Bacarresse</i>. Moyen d'éviter le bruit des portes en fer.</p> <p>5 février. <i>J. Baillie</i>. Système de ressorts pour wagons de chemins de fer.</p> <p>2 février. <i>A.-D.-E. Boucher</i>. Système de barrière à mouvement vertical et à signaux pour chemins de fer.</p> <p>2 février. <i>J. Bouton</i>. Toile vernie-caoutchouc.</p> <p>29 janvier. <i>J.-M.-G. Canuet de Lonjou et F. Caillaud jeune</i>. Appareil de publicité de jour et de nuit.</p> <p>4 février. <i>A.-A. Caseau et P.-A. Caseau</i>. Genre de vernis en poudre à l'usage des cuirs.</p> <p>3 février. <i>P. Cavelier</i>. Applications diverses de l'oléine de palme pure, extraite sans aucun acide.</p> <p>30 janvier. <i>J.-F.-B. Charrière</i>. Appareil à inhalation d'éther, disposé de manière à être inexplosible.</p> <p>6 février. <i>J.-A. Cossée</i>. Procédé facilitant l'absorption des gaz méphitiques.</p> |
|---|--|

Liste des Patentes revêtues du grand sceau d'IRLANDE, du 17 octobre au 17 novembre 1847.

- | | |
|--|--|
| <p>20 octobre. <i>P.-A. de Fontainemoreau</i>. Perfectionnements dans les machines à préparer le coton et autres matières filamenteuses (importation).</p> <p>20 octobre. <i>R.-A. Brooman</i>. Perfectionnements dans la fabrication des métaux avec les minerais (importation).</p> <p>20 octobre. <i>J. Webster</i>. Tampon atmosphérique pour les véhicules sur chemins de fer.</p> <p>20 octobre. <i>J. Mollet</i>. Perfectionnements dans les armes à feu et les cartouches (importation).</p> | <p>23 octobre. <i>R.-A. Brooman</i>. Perfectionnements dans les plates-formes tournantes pour chemins de fer (importation).</p> <p>26 octobre. <i>J. Woods</i>. Perfectionnements dans les ressorts pour porter des corps pesants, et résister à une pression subite et continue.</p> <p>1^{er} novembre. <i>C. de Bergue</i>. Perfectionnements dans les tampons, les appareils de traction et les ressorts pour chemins de fer.</p> <p>1^{er} novembre. <i>J.-J. Baranowski</i>. Machine à calcul.</p> |
|--|--|

- | | |
|--|--|
| <p>2 novembre. <i>W. Hutchison</i>. Procédés pour durcir, polir, colorer la pierre et la rendre imperméable (importation).</p> <p>6 novembre. <i>J.-H. Tuck</i>. Appareil pour ventiler les bâtiments, les voitures, les cheminées, etc.</p> | <p>13 novembre. <i>W. Roche</i>. Nouveau mode de traitement et d'application du fer forgé.</p> <p>13 novembre. <i>A. Wall</i>. Nouvel appareil et procédé pour séparer les oxides les uns des autres et de leurs composés.</p> |
|--|--|

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ÉCOSSE, du 28 octobre au 25 novembre 1842.

- | | |
|--|--|
| <p>25 octobre. <i>M.-F.-J. Delfosse</i>. Procédé pour prévenir les incrustations dans les chaudières à vapeur.</p> <p>26 octobre. <i>C. De Bergue</i>. Perfectionnements dans les tampons, les appareils de traction et les ressorts pour chemins de fer.</p> <p>27 octobre. <i>R.-A. Brooman</i>. Perfectionnements dans les plates-formes tournantes pour chemins de fer (importation).</p> <p>29 octobre. <i>R.-A. Brooman</i>. Perfectionnements dans la fabrication des métaux avec les minerais (importation).</p> <p>29 octobre. <i>M. Cochran</i>. Perfectionnements dans la production de dessins colorés sur chaînes de tapis, velours, etc., et application à tous les tissus.</p> <p>28 octobre. <i>W.-E. Newton</i>. Machine à faire les filets (importation).</p> <p>29 octobre. <i>T.-H. Barber</i>. Machine servant à la propulsion des navires (importation).</p> <p>2 novembre. <i>J.-C. Robertson</i>. Préparation et</p> | <p>application de couleurs propres à l'impression des étoffes en soie, laine et leur mélange (importation).</p> <p>3 novembre. <i>D. Napier</i>. Perfectionnements dans les machines à vapeur et les bâtiments à vapeur.</p> <p>5 novembre. <i>C. Ritchie</i>. Perfectionnements dans les locomotives et autres machines.</p> <p>8 novembre. <i>T. Masters</i>. Appareils et procédés pour refroidir les liquides et autres matières, les filtrer et les empêcher de se congeler.</p> <p>10 novembre. <i>I. Kinsman</i>. Construction d'une machine rotative à vapeur, à air, ou autre fluide élastique (importation).</p> <p>18 novembre. <i>J.-J. Baranowski</i>. Machine à calculer.</p> <p>18 novembre. <i>A. Wall</i>. Nouvel appareil et procédé pour séparer les oxides les uns des autres et de leurs composés.</p> <p>19 novembre. <i>A.-V. Newton</i>. Machine à cingler le fer (importation).</p> |
|--|--|

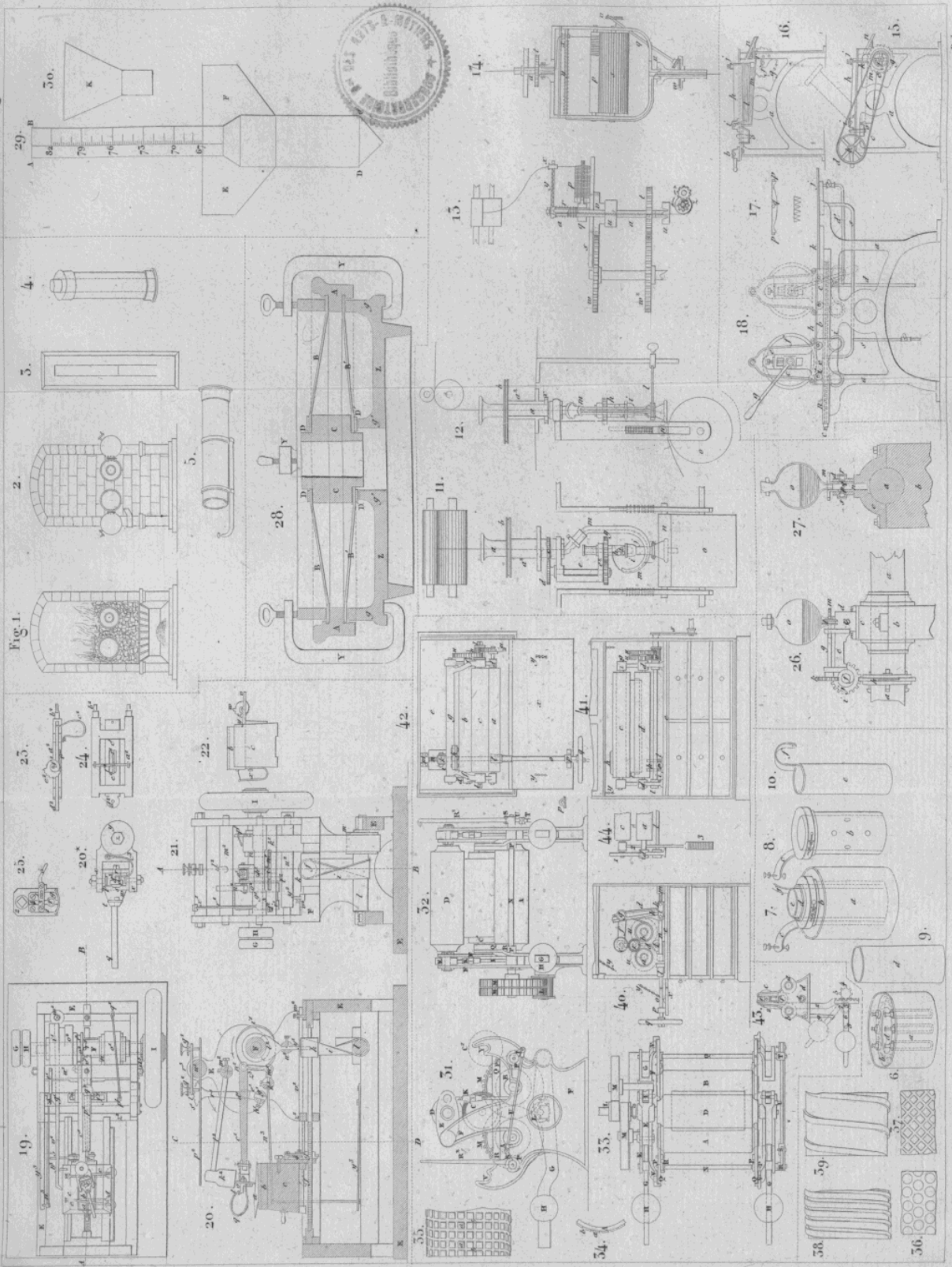
Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ANGLETERRE, du 22 octobre au 10 novembre 1847.

- | | |
|--|---|
| <p>28 octobre. <i>L. Evans</i>. Perfectionnements dans les roues pour chemins de fer et autres modes de circulation.</p> <p>28 octobre. <i>J. Jayet</i>. Machine à calculer.</p> <p>2 novembre. <i>M. Meyer</i>. Perfectionnements dans la fabrication des parapluies et ombrelles.</p> <p>2 novembre. <i>T. Langton</i>. Perfectionnements dans la fabrication de tissus à mailles.</p> <p>2 novembre. <i>W. Longmaid</i>. Perfectionnements dans la fabrication des alcalis et du chlore.</p> <p>2 novembre. <i>A.-B. Von Rathen</i>. Mode pour obtenir et appliquer la force motrice.</p> <p>2 novembre. <i>W.-J. Walker</i>. Perfectionnements dans le tissage.</p> <p>2 novembre. <i>T. Dunn</i>. Perfectionnements dans la fabrication des roues et des essieux de chemins de fer et dans les manœuvres sur ceux-ci.</p> <p>2 novembre. <i>W. Boulnois</i>. Perfectionnements dans les harnais de chevaux.</p> <p>2 novembre. <i>J.-C.-V. Coullon</i>. Perfectionnements dans le mode de propulsion des navires.</p> <p>2 novembre. <i>J. Murdoch</i>. Perfectionnements dans la fabrication des capsules médicamenteuses (importation).</p> <p>2 novembre. <i>T. Hancock</i>. Perfectionnements dans la fabrication des tissus rendus élastiques par le gutta-percha et autres variétés de caoutchouc.</p> <p>4 novembre. <i>C. Low</i>. Perfectionnements dans la fabrication du zinc, du cuivre, de l'étain et autres métaux.</p> <p>4 novembre. <i>J.-P. Westhead</i>. Perfectionne-</p> | <p>ments dans le traitement du caoutchouc (importation).</p> <p>4 novembre. <i>J.-M. Durafour</i>. Nouveau mode de laçage sans œillets.</p> <p>4 novembre. <i>J. Lawson</i>. Machine à extraire les boutons, les semences et autres matières étrangères de la laine, du coton et autres matières filamenteuses (importation).</p> <p>4 novembre. <i>C.-M.-T. Du Motay</i>. Procédés pour décorer les métaux avec diverses substances.</p> <p>4 novembre. <i>R. Laming</i>. Fabrication et purification du gaz d'éclairage et traitement des résidus.</p> <p>4 novembre. <i>G. Wells</i>. Machine propre à établir une communication entre les cantonniers et les mécaniciens pendant la circulation sur chemins de fer.</p> <p>6 novembre. <i>J. Pedder</i>. Perfectionnements dans les machines à vapeur et les moyens de propulsion.</p> <p>6 novembre. <i>R. Davison et W. Symington</i>. Application de la chaleur, à la préparation, la dessiccation et la conservation des matières alimentaires.</p> <p>6 novembre. <i>G.-H. Bursill</i>. Matière et appareil à faire les enveloppes d'emballage et autres.</p> <p>9 novembre. <i>J. Robertson</i>. Perfectionnements dans les objets d'architecture et de décoration.</p> <p>9 novembre. <i>H. Fielder</i>. Perfectionnements dans la fabrication des solives et poutrelles en fer.</p> <p>9 novembre. <i>R. Dyer</i>. Perfectionnements aux voitures à 2 ou à 4 roues.</p> |
|--|---|

- | | |
|---|--|
| <p>9 novembre. <i>L. Waud</i>. Machine à préparer et filer l'alpaca, le mohair, la laine, le lin et autres matières filamenteuses.</p> <p>9 novembre. <i>G. Heaton</i>. Perfectionnement dans les machines locomotives.</p> <p>9 novembre. <i>H.-K. Claypole</i>. Procédé, appareil et machine pour faire le sucre (importation).</p> <p>11 novembre. <i>J.-J. Baranowski</i>. Machine à calculer.</p> <p>11 novembre. <i>I. Kinsman</i>. Construction d'une machine portative à vapeur, à air ou autre fluide élastique (importation).</p> <p>11 novembre. <i>F.-C. Bakewell</i>. Machine et appareil pour fabriquer le soda-water et autres liquides gazeux.</p> <p>11 novembre. <i>G. Salmen</i>. Moyens pour rendre certaines matières propres à remplacer le cuir, le papier, le papier mâché, etc., dans la fabrication de divers articles (importation).</p> <p>11 novembre. <i>G.-S. Soward</i>. Perfectionnement dans la construction des fenêtres, des stores, etc. (importation).</p> <p>11 novembre. <i>C. Blachford</i>. Épuration des liquides volatils et des huiles, et application à l'éclairage et aux arts.</p> <p>13 novembre. <i>G. Taylor</i>. Machine et appareil à nettoyer les cheminées, carneaux, égouts, etc.</p> <p>13 novembre. <i>J. Chesterman</i>. Perfectionnement dans les mesures et les jauges à débiter les boissons.</p> <p>16 novembre. <i>G.-P. Simcox</i>. Perfectionnement dans la fabrication des tapis et aux articles analogues.</p> <p>16 novembre. <i>W.-E. Newton</i>. Modes de fabrication ou de préparation de certaines matières propres à la teinture (importation).</p> <p>16 novembre. <i>G. Phillips</i>. Epuration des huiles et des liquides volatils.</p> <p>16 novembre. <i>W. Birkmyre</i>. Perfectionnements dans la fusion des minerais de cuivre et autres.</p> | <p>16 novembre. <i>W. Brunton</i>. Appareil à préparer les minerais.</p> <p>18 novembre. <i>P.-A. de Fontainemoreau</i>. Procédés et machines pour fabriquer, unir et conserver les tubes, etc., tuyaux métalliques et autres (importation).</p> <p>18 novembre. <i>P.-A.-L. de Fontainemoreau</i>. Fabrication des gances, cordonnets, franges, etc. (importation).</p> <p>18 novembre. <i>W. Roche</i>. Nouveau mode de traitement et d'application du fer forgé.</p> <p>18 novembre. <i>A. Parkes</i>. Perfectionnement dans la fabrication des métaux et dans les procédés pour précipiter d'autres métaux sur le fer et l'acier.</p> <p>18 novembre. <i>T. Martin</i>. Fabrication des tuiles et tubes pour l'épouttage des terres et autres articles en matières plastiques.</p> <p>20 novembre. <i>T. Walker</i>. Nouveau mode de décoration des poteries et de la porcelaine.</p> <p>23 novembre. <i>W. Reid</i>. Perfectionnement dans le mode de communication par voie électrique et appareils pour cet objet.</p> <p>24 novembre. <i>G.-P. Swinborne</i>. Perfectionnement dans la fabrication des substances gélatineuses, et appareils pour cet objet.</p> <p>25 novembre. <i>R. Coad</i>. Perfectionnements dans l'emploi des combustibles et dans la chaleur qui en provient.</p> <p>25 novembre. <i>P.-P.-C. Barrat</i>. Perfectionnements dans les machines à labourer et travailler la terre.</p> <p>25 novembre. <i>F. Travis</i>. Perfectionnements dans les métiers à tisser.</p> <p>25 novembre. <i>W. Hutchinson</i>. Perfectionnements dans la fabrication des cartons et pour les rendre impénétrables à l'humidité, la vermine, etc. (importation).</p> <p>25 novembre. <i>G. Holgate</i>. Perfectionnements dans les métiers mécaniques.</p> |
|---|--|

Patentes AMÉRICAINES récentes.

- | | |
|---|--|
| <p><i>W. Germar</i>. Perfectionnements dans les procédés de préparation du tannin pour le tannage des cuirs.</p> <p><i>E.-L. Miller</i>. Perfectionnements dans les foyers des machines à vapeur, et poêles pour brûler l'anthracite.</p> <p><i>G. Lichtenthaler</i>. Perfectionnements pour assujettir les persiennes et les volets de fenêtres.</p> <p><i>E.-D. Loveland</i>. Perfectionnements dans les calorifères.</p> | <p><i>T.-F. Strong</i>. Lampes perfectionnées.</p> <p><i>M.-W. Obenchain</i>. Perfectionnement dans les machines à carder.</p> <p><i>R.-C. Holmes et J.-J. Springer</i>. Perfectionnement dans les roues de gouvainail.</p> <p><i>A. Eldred</i>. Machine à déterrer les pommes de terre.</p> |
|---|--|



LE TECHNOLOGISTE,

COMPAGNIE PARISIENNE
BIBLIOTHÈQUE
MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
ARCHIVES DES PROGRÈS
DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES.

*Fabrication de la fonte de finage
à l'aide de l'antracite.*

Par M. P.-M. CRANE, des forges
d'Yniscidwyn près Swansea.

Cette invention s'applique à l'opération dans la fabrication du fer maléable, au moyen de laquelle on produit le *fine metal*, ou fonte de finage, en fondant la fonte dans un fourneau de finerie.

Tout le monde connaît les procédés de finage et les fourneaux dont on se sert pour cet objet; il n'est donc pas nécessaire d'entrer dans des descriptions à ce sujet, le procédé que je propose consistant en un mode pour appliquer l'antracite à la fabrication de la fonte de finage.

Je n'ignore pas qu'on a déjà cherché à employer l'antracite dans les fourneaux de finerie; mais autant qu'il est à ma connaissance sur ce sujet, les moyens qu'on a mis en usage n'ont pas eu de succès, et les mécomptes qu'on a éprouvés proviennent, ainsi que j'ai pu m'en assurer, du caractère particulier de l'antracite qui est sujet à décrépiter, à pétiller et à éclater en poussière quand on l'expose subitement à la chaleur. Or mon invention consiste à soumettre préalablement l'antracite qu'on veut employer dans les fourneaux de finerie à une certaine température avant de l'introduire dans ceux-ci.

Le chauffage préalable de l'antra-

cite peut se faire avantageusement de bien des manières différentes, et on peut l'employer, soit à l'état enflammé, soit porté à une haute température, soit enfin à l'état froid, après avoir été auparavant enflammé ou fortement chauffé; préparations après lesquelles il pourra être appliqué à volonté au traitement à l'air froid ou à l'air chaud.

Quel que soit celui de ces traitements qu'on adopte, il vaut mieux introduire le vent par deux ou un plus grand nombre de petites tuyères que par une seule grande.

On a remarqué dans la fabrication de la fonte, à l'aide de l'antracite dans les hauts-fourneaux, qu'une quantité très-considérable de ce combustible porté à une très-haute température, sortait en masse de ces fourneaux dans le procédé que les ouvriers appellent ordinairement *throwing off*, mise dehors, et ce sont ces masses à l'état incandescent que j'introduis de suite dans le fourneau de finerie ou que je conserve en magasin pour en faire usage plus tard. Parfois aussi je mets le feu à de l'antracite brut en tas, en amas ou dans des fours, et lorsqu'il est bien enflammé et chaud, je l'enlève à la pelle ou autrement pour le porter au fourneau de finerie ou dans la halle pour le conserver au besoin.

Je conduis l'opération du finage à la manière ordinaire, et comme si j'employais du charbon de bois ou du coke.

Relativement à l'emploi de ce combustible, j'ai remarqué qu'il produisait une économie considérable, comparativement aux coques des combustibles bitumineux que j'ai employés jusqu'à présent. Il y a aussi moins de fer perdu dans les scories, qui sont plus légères, plus poreuses et renferment moins de fer que celles des finages au coke des combustibles bitumineux. Je suis disposé à croire que cette invention aura de l'utilité, en ce qu'elle épargnera le charbon de bois qui devient de plus en plus rare et cher partout, en le remplaçant par le combustible qui s'en rapproche le plus, et en ce que les pays à anthracite pourront affiner leurs fers, ce qui n'était pas possible auparavant.

Sur l'emploi de la fonte de finage ou fine metal fabriquée au four à réverbère à gaz, aux travaux de moulage.

Par M. BRAND.

La fonte de finage, ou *fine metal*, préparée dans les fours à réverbère, à gaz de Koenigshütte dans la haute Silésie, se distingue par un degré si élevé de résistance, qu'on l'a employée avec le plus grand succès, soit seule, soit associée à la fonte dense et grise ordinaire à la fabrication d'objets ou de pièces moulées qui exigent une très-grande force. Cette fonte doit cette précieuse propriété au soin qu'on met à la purger d'une manière aussi

parfaite qu'il est possible des terres, et en particulier du silicium qu'elle peut contenir à l'état de fonte brute, mérite d'autant mieux l'attention des constructeurs, qu'elle nous offre ainsi un moyen pour faire disparaître le reproche qu'on a fait aux fontes à l'air chaud de présenter une résistance moindre ou inférieure dans leur moulage, quoique ce reproche eût dû être considéré comme à peu près détruit par les expériences de MM. Todd, Evans, Hartop, Mushet, Tunner, Wachler, etc.

Une preuve aussi intéressante qu'elle est concluante de cette résistance, nous est fournie par les expériences suivantes qui ont été faites sur des barres carrées de 0^m.62771 de longueur et de 0^m.04668 de côté, et qui ont été coulées simultanément lors du moulage de cylindres de fonte de finage, tant verticalement qu'horizontalement à la fonderie de Gleinitz. Le moyen d'épreuve qu'on a suivi dans cet établissement a consisté à introduire la barre d'essai jusqu'à la moitié de sa longueur dans l'ouverture carrée d'une plaque de fer assujettie dans un mur vertical, et à l'extrémité libre de laquelle on a attaché, au moyen d'une pince du poids de 3 kilog., un levier en fer forgé long de 1^m.5856, et pesant 28^{kil}.50, au bout duquel on ajoutait, dans un plateau qui y était suspendu, des poids jusqu'à rupture de la barre.

On trouvera dans le tableau suivant les chiffres qui expriment les rapports de la résistance à la rupture, chiffres qui ne sont que des moyennes de séries d'expériences faites avec des barres de fonte affinée et de fontes obtenues dans un cubilot au bois.

NATURE DES FONTES SOUMISES A LA RUPTURE.	Fonte ordinaire sortant du haut-fourneau.	Fonte ordinaire, de seconde fusion.	Fonte de finage avec addition de fonte ordinaire dense et grise.	Fonte de finage trouée à grain fin.
1° Barre carrée de 0 ^m .04668 coulée debout.	kil. 132.602	kil. 216.545	kil. 326.450	kil. 347.969
2° Barre carrée de 0 ^m .04668 coulée horizontalement.	210.465	324.904	348.433	362.000
3° Barre carrée de 0 ^m .06048 coulée debout.	333.002	396.142	507.922	593.043
4° Barre carrée de 0 ^m .06048 coulée horizontalement.	357.323	384.917	539.258	655.248

Il en résulte que la résistance de la fonte de finage en barres coulées horizontalement est d'environ 20^{kil.}50 par millimètre carré, tandis que celle de la fonte du haut-fourneau n'atteint pas, dans les mêmes conditions, une valeur de plus de 13^{kil.}67.

Pour refondre la fonte de finage et en fabriquer des objets moulés, il faut apporter un soin tout particulier à la marche de l'opération, parce que sans cela elle pourrait éprouver d'importantes modifications dans ses propriétés. Un four à réverbère paraît infiniment plus propre qu'un cubilot à cette nouvelle fusion, attendu que le fondeur peut aisément parvenir à obtenir un produit égal aux matières qu'il emploie. Toutefois il arrive souvent que la fonte introduite à l'état truité se transforme, par un refroidissement lent, en fonte grise à grains fins ; mais cette circonstance ne paraît pas influer d'une manière bien notable sur sa résistance.

On a de cette manière employé la fonte affinée dans les fours à réverbère à gaz, puis refondue dans le four à réverbère ordinaire pour de grandes roues d'engrenage, des manchons d'accouplement, des arbres, des axes, et pour toutes les pièces de machines qui doivent présenter une grande résistance, et principalement pour celles qui, par un usage prolongé, ont besoin d'un haut degré de dureté ; et dans ces diverses applications, on l'a trouvée extrêmement avantageuse.

Si on adoptait cette application en grand du fine métal, pour les pièces des machines, il n'y a pas de doute qu'on éviterait ainsi la disposition marquée à former des cristaux, ainsi que la désagrégation de la masse dans les fontes ordinaires qui en est la conséquence, et qui mettent souvent les pièces coulées, en les supposant même exemptes de tout autre défaut, hors de service. On objectera peut-être qu'il faudrait, dans ce cas, faire attention aux soufflures cachées qui pourraient donner lieu à une rupture. Mais l'expérience a déjà réfuté cette objection, attendu qu'on a pu remarquer maintes fois dans des pièces de fontes rompues dans d'autres circonstances, qu'il arrivait très-rarement que les faces de rupture se trouvaient dans les parties avec soufflures.

Le principal emploi, celui le moins incontestable de la fonte de finage, dans l'état truité et très-voisin de celui de la fonte blanche, est la fabrication des cylindres qui rendrait sans utilité toutes

les tentatives dispendieuses qui ont été faites pour couler en coquille des cylindres d'une grande dureté. Le mérite principal consiste dans la résistance combinée au degré le plus élevé possible de dureté. Ces deux avantages se trouvent dans l'emploi de la fonte de finage, qui fournit des produits supérieurs au moulage en coquille de la fonte ordinaire, et dans lesquels la dureté ne se borne pas à l'enveloppe extérieure, mais pénètre dans presque tout le corps des cylindres.

D'après les expériences faites jusqu'à présent, la fonte de finage truitée qui est la plus propre à ce service, est celle qui, avec une cassure serrée, présente les particules blanches et grises nettement circonscrites et bien distinctes entre elles. Cette fonte non-seulement peut être amenée à ce haut degré de fluidité si éminemment favorable au coulage, mais elle fond aussi plus promptement et plus uniformément, ce qui non-seulement diminue les déchets, mais donne en outre lieu à une moins grande quantité de scories. La fluidité parfaite de la fonte en fusion permet d'ailleurs un dégagement plus complet de gaz à la surface, et diminue ainsi notablement la présence des bulles et des soufflures. Il est important d'ailleurs de rappeler à ce sujet que le jet est introduit par dessous dans les formes ou les moules, au moyen de tuyaux de communication, attendu que par une coulée par la partie supérieure la fonte est beaucoup plus sujette à prendre du retrait.

Pour améliorer les cylindres qu'on fabriquerait avec cette fonte de finage, il serait convenable de couler au sortir même du four à gaz, dans lequel on parvient plus aisément à obtenir les diverses qualités de fontes propres aux différents usages, et où l'on n'a point à craindre que ces fontes s'altèrent dans une seconde fusion. D'ailleurs, si ces qualités ne s'y trouvaient pas, on peut les obtenir en assortissant les fontes dans le four même ; c'est ainsi, par exemple, que pour les cylindres à forger le fer en barres, on choisira une fonte moins dure, et par conséquent une matière truitée se rapprochant davantage de la fonte grise, et que, pour les cylindres de tôlerie, on prendra au contraire des fontes de finage, se rapprochant plus de la fonte blanche qui, comme on sait, prend un retrait bien plus prononcé.

La marche régulière des opérations de fusion pour une fonte de cette nature, exige toujours un fondeur attentif

et expérimenté, qui déjà dans le chargement des matériaux dans le four distingue habilement les masses difficiles à fondre de celles plus fusibles, et qui sache tellement bien diriger son feu, qu'au moment où le mouleur a terminé ses travaux préparatoires, la masse de fer arrive à son état complet de fusion, et enfin évite toute altération provenant d'une durée trop prolongée dans la température de fusion.

On n'a point encore de données bien certaines sur la consommation du combustible et le déchet en fer; mais ce qui est certain, c'est que ni l'une ni l'autre ne sont pas très-considérables, et que le produit n'est pas d'un prix élevé. Le prix de 62 francs pour les cylindres de tôle, et de 75 francs pour ceux en fer forgé par quintal métrique, eu égard aux frais pour tourner des corps si durs est certainement très-moderé.

Un avantage très-important aussi de la fonte de finage, ce serait son application à la fonte des canons, à laquelle elle paraît très-propre.

Procédé simple pour ouvrir le minerai de platine.

PAR M. HESS.

Pour purifier le platine brut, il convient d'abord de le mettre en dissolution, ce qui s'opère en général à l'aide de l'eau régale. Cette opération toutefois est non-seulement très-longue, mais de plus fort dispendieuse, puisqu'il faut employer 8 à 10 kilogrammes d'eau régale pour dissoudre 1 kilogramme de métal. Voici un procédé au moyen duquel on atteint le but d'une manière plus simple et plus économique.

On fait fondre 1 partie de minerai de platine avec 2 ou 3 parties de zinc, et si on apporte quelque attention à cette opération, on obtient un alliage parfaitement homogène et d'une telle fragilité, qu'on peut sans beaucoup de peine le réduire en poudre fine. Sur cette poudre passée au tamis on verse de l'acide sulfurique étendu, d'abord à la température ordinaire, puis on élève la température, et on laisse macérer tant qu'il se dissout quelque chose. L'acide sulfurique s'empare ainsi de tout le zinc renfermé dans l'alliage, ainsi que de la plus grande partie du fer, et on obtient une dissolution où l'acide sulfhydrique ne produit plus aucun trouble.

La poudre fine qui forme le résidu,

après avoir été suffisamment lavée, est traitée par l'acide nitrique, qui dissout le cuivre, le plomb, le palladium et le fer qui peut y rester encore. Le plomb provient ordinairement du zinc employé pour l'alliage.

Après avoir ainsi éliminé en grande partie par ce moyen les métaux étrangers qui s'opposaient à la purification, on dissout le résidu dans l'eau régale et on procède comme à l'ordinaire. Cette dissolution s'opère avec une grande facilité à cause de l'extrême division du platine; seulement, il faut éviter un trop grand excès d'acide chlorhydrique, parce qu'autrement il se dissoudrait en même temps beaucoup d'osmium et d'iridium.

Moyen pour séparer le nickel du cobalt et procédé pour obtenir en grand ces métaux à l'état de pureté.

PAR M. H. ROSE.

Quand à une dissolution neutre de chlorure de cobalt on ajoute de l'acide chlorhydrique, et qu'à travers la liqueur on fait passer un courant de chlore gazeux, la couleur rouge rosée de cette dissolution éprouve peu de changement et tire très-légèrement au brun, mais la totalité du chlorure a été transformée en perchlore, et le carbonate de baryte précipite de la dissolution la totalité du cobalt sous forme de peroxide.

Si on traite de la même manière une dissolution de chlorure de nickel, c'est-à-dire qu'on y ajoute de l'acide chlorhydrique, et qu'on y fasse passer un courant de chlore, le carbonate de baryte n'y précipite pas, même après un temps prolongé, un peroxide de ce métal; il n'y a que quand la quantité d'acide chlorhydrique ajouté a été très-faible, qu'on parvient au bout de douze heures à obtenir une bien légère quantité d'un peroxide noir.

En partant de ce fait expérimental que dans une dissolution d'oxide de cobalt qui renferme de l'acide chlorhydrique libre, la totalité du métal se transforme au moyen du chlore gazeux en perchlore, tandis que le chlorure de nickel n'éprouve aucun changement dans la dissolution acide, j'ai imaginé un mode de séparation des deux métaux qui m'a donné des résultats qui ont dépassé mes espérances et présentent une netteté et une exactitude qu'il est souvent impossible d'atteindre dans la séparation des métaux qu'on n'ont pas entre

eux une analogie aussi grande que ceux en question. Voici en résumé quelle est cette méthode.

On dissout les deux métaux dans l'acide chlorhydrique en ayant soin que la dissolution renferme une quantité assez notable d'acide libre. On étend avec beaucoup d'eau, et si on a seulement employé de un à deux grammes de métaux ou de leurs oxides, on ajoute à la dissolution environ un litre d'eau. Le cobalt, a non-seulement dans les flux, mais aussi dans les dissolutions, un pouvoir colorant infiniment supérieur à celui du nickel. La dissolution étendue d'eau est donc rouge rosé, même quand on a opéré sur un très-grand excès de nickel.

En cet état, on fait passer dans la dissolution et pendant plusieurs heures un courant de chlore gazeux; la liqueur doit en être complètement saturée, et la capacité au-dessus du liquide qui est encore vide dans la bouteille où on fait l'expérience, doit être remplie de gaz lorsque le dégagement a cessé. Alors, on y ajoute un excès de carbonate de baryte et l'on abandonne le tout dans un lieu frais pendant douze à dix-huit heures en agitant fréquemment. Le peroxide de cobalt qui s'est précipité avec le carbonate de baryte en excès est lavé à l'eau froide, dissous dans l'acide chlorhydrique bouillant, et après en avoir séparé la baryte au moyen de l'acide sulfurique, on précipite de la dissolution l'oxide de cobalt par une solution d'hydrate de potasse; après les lavages et la dessiccation dans un creuset de platine ou de porcelaine, on réduit par l'hydrogène gazeux.

La liqueur qui s'écoule de l'oxide de cobalt qui reste sur le filtre est d'un vert pur. Elle est parfaitement exempte de toutes traces d'oxide de cobalt. Quand on en a éliminé la baryte par l'acide sulfurique on en précipite l'oxide de nickel par l'hydrate de potasse.

Néanmoins je dois dire que cette méthode n'a pas donné dans une première recherche quantitative des résultats très-exacts. Dans l'essai, on avait employé 0^{gr}.318 de nickel métallique; 0^{gr}.603 de cobalt également métallique, on a obtenu 0^{gr}.430 d'oxide de nickel et 0^{gr}.580 d'oxide de cobalt.

	employé.	obtenu.
Nickel.	34.53	36.75
Cobalt.	65.47	62.98
	<hr/> 100.00	<hr/> 99.73

La cause de ce résultat defectueux provient de ce qu'après la précipita-

tion du peroxide de cobalt au moyen du carbonate de baryte, on a filtré au bout d'une heure ou de plusieurs heures, tandis qu'il faut laisser au moins douze et mieux encore dix-huit heures le carbonate de baryte en excès dans la dissolution, parce que le peroxide de cobalt se précipite avec une extrême lenteur. On explique ainsi facilement la plus faible proportion de cobalt et celle plus forte de nickel qui ont ainsi été obtenues.

Dans une autre expérience, où l'on a évité cette cause d'erreur, on s'est servi de 0^{gr}.739 de nickel et 0^{gr}.540 de cobalt métalliques; on a obtenu 0^{gr}.548 de cobalt et par conséquent 42,84 pour 100 au lieu de 42,22. Le nickel n'a point été dosé.

M. Weber a fait aussi deux essais par ce moyen.

Dans le premier il a pris 0^{gr}.818 de cobalt et 0^{gr}.980 de nickel, et il a obtenu 0^{gr}.806 de cobalt et 1^{gr}.274 d'oxide de nickel.

	employé.	obtenu.
Cobalt.	45.50	44.77
Nickel.	54.50	55.83
	<hr/> 100.00	<hr/> 100.60

Dans le second essai il a employé 0^{gr}.516 de cobalt métallique et 0^{gr}.637 d'oxide de nickel. Il a obtenu 0^{gr}.517, de cobalt.

On voit donc, d'après ces expériences, que la méthode proposée, en ayant égard aux précautions indispensables qui ont été indiquées, fournit des résultats très-exacts. Elle présente d'ailleurs cet avantage qu'elle s'applique avec un égal succès, quelles que soient les proportions relatives du cobalt et du nickel.

On peut aussi appliquer avec avantage cette méthode ou une autre semblable pour préparer en grand du nickel et du cobalt à l'état de pureté. Ces deux métaux sont aujourd'hui employés dans les arts industriels beaucoup plus qu'autrefois, et dans beaucoup de circonstances il est avantageux de les obtenir dans le plus grand état possible de pureté. C'est là particulièrement le cas lorsqu'on emploie l'oxide de cobalt dans la peinture sur porcelaine, où une très-faible quantité d'oxide de nickel produit une couleur bleue beaucoup moins pure.

Je me suis servi dans tous les cas de ce moyen pour purifier tout l'oxide de nickel, ainsi que celui de cobalt dont on se sert dans mon laboratoire, et, dans les expériences relatées ci-dessus, on ne s'est

servi que des substances purifiées ainsi obtenues. Le nickel qu'on rencontre dans le commerce, indépendamment de traces d'arsenic, renferme encore du cobalt, du cuivre et du fer. On le dissout dans l'acide chlorhydrique, et, en le traitant par le chlore gazeux et le carbonate de baryte, on en a éliminé le cobalt et le fer, puis ensuite le cuivre par le moyen du gaz sulfhydrique.

On conçoit aisément que de même que le cobalt on peut encore séparer quantitativement d'autres métaux du nickel, entre autres le manganèse et le fer, et enfin par ce moyen il est encore possible de séparer l'oxide de cobalt de l'oxide de zinc, ainsi que de quelques autres oxides basiques puissants qui ne passent pas par l'oxidation à l'état de peroxides.

Documents relatifs à la dorure galvanique.

Par le prince MAXIMILIEN, duc de Leuchtenberg.

Dans mon mémoire intitulé « Procédé pour déterminer dans la dorure et l'argenture galvanique la quantité d'or et d'argent qu'on a employé » (le *Technologiste*, 7^e année, p. 340), j'ai décrit deux méthodes pour dorer ces deux métaux; depuis cette époque je n'ai pas cessé de faire, sous le rapport technique, des expériences sur la précipitation galvanique de ces métaux précieux, et je crois que les documents suivants sur quelques résultats que j'ai obtenus relativement à la dorure ne seront pas sans intérêt.

Il n'y a pas dans la précipitation des métaux par voie galvanique, de métal qui exige autant d'attention que l'or, parce qu'avec lui il ne suffit pas de le précipiter en quantité voulue sur la surface de l'objet à dorer, mais qu'il est nécessaire en outre que la couche d'or possède, sous le rapport de la couleur aussi bien que de la ductilité, toutes les propriétés de l'or pur. C'est principalement sous le rapport de la couleur qu'il faut que la dorure satisfasse à toutes les conditions du goût du jour.

Pour remplir ces conditions, il est nécessaire de connaître : 1^o le rapport quantitatif de l'or aux sels dans la dissolution, c'est-à-dire à $KCl + KCy + KH$, ou mieux au sulfate neutre de potasse, sel dans lequel toutes les combinaisons de potasse indiquées ci-

dessus peuvent être transformées à l'aide d'un traitement convenable par l'acide sulfurique;

2^o Le rapport de la surface à dorer à la force ou intensité du courant galvanique et à celle de la dissolution aurique;

3^o Le rapport de la grandeur de la surface de l'anode à la surface à dorer et à la proportion d'or dans un décilitre de la dissolution;

4^o Le rapport de la grandeur de la surface de l'anode, ainsi que de l'objet à dorer à la force du courant galvanique.

Ces quatre rapports exercent, tant par eux-mêmes que par leur combinaison, une grande influence sur la précipitation quantitative et qualitative de l'or, et déterminent le temps au bout duquel il faut mettre avec avantage un terme à la dorure, en ce qui concerne la couleur et la solidité.

On sait que pour la préparation de la dissolution aurique ou bain d'or, on prend une partie d'or qu'on dissout dans l'eau régale; cette solution étant évaporée à siccité, on verse sur la masse desséchée une dissolution de 1 partie de potasse caustique dans l'eau, et à l'oxide d'or ainsi précipité (mêlé à une solution de chlorure de potassium), on ajoute une dissolution dans l'eau de 2 1/2 parties de cyanure de potassium et de 1 partie de potasse caustique. La liqueur qu'on fait légèrement chauffer est filtrée, et il en résulte que quand la dissolution aurique, ainsi préparée, a été évaporée à siccité, que la masse desséchée a été humectée d'acide sulfurique, puis calcinée et pesée, le chlorure et le cyanure de potassium, ainsi que la potasse caustique, se sont transformés en un sulfate neutre de potasse qui, mêlé à l'or métallique, reste dans le creuset de platine.

La dissolution aurique normale (c'est ainsi que je désigne la dissolution d'or préparée par la méthode qui vient d'être décrite et qui n'a pas encore été employée à la dorure) donne, d'après le mode de décomposition indiqué ci-dessus, lorsqu'on évalue en poids les proportions précitées, en grammes par

exemple, or, + $K\bar{S} = 7,37$ grammes.

Lorsque la masse fondue est lavée, le sulfate de potasse se dissout, et dans le résidu il reste juste 1 gramme d'or; par conséquent, le rapport entre l'or et le sel qu'on a obtenu au moyen du traitement par l'acide sulfurique

($H\bar{S}$), est comme 1 : 6,37. Dans les ex-

périences on a trouvé ce rapport comme 1 : 6, 4.

Pour fixer les rapports indiqués précédemment, j'ai préparé huit dissolutions numérotées qui se distinguaient les uns des autres par la proportion d'or qui était différente pour chacune d'elles, et pour cela je n'ai eu qu'à étendre la dissolution normale avec diverses quantités d'eau. De cette manière, j'ai eu des dissolutions contenant les proportions d'or suivantes par décilitre :

N° 1,	2.1900 grammes.
2,	1.0950
3,	0.5475
4,	0.2433
5,	0.1216
6,	0.0405
7,	0.0243
8,	0.0012

Le rapport de l'or aux sels est resté toutefois dans ces divers numéros le même qu'il doit être dans la dissolution normale.

Un objet en argent, présentant une superficie de 60 centimètres carrés, a été doré à part dans chacun des numéros de ces dissolutions et dans des conditions identiques, sous le rapport de la force du courant, de la durée du temps et de la grandeur de l'anode, et on a obtenu les résultats que voici :

1° Toutes les conditions étant les mêmes, et avec un couple de Bunsen, la précipitation quantitative de l'or est directement proportionnelle à la force de la dissolution aurique ;

2° La dissolution n° 1 est trop concentrée, de façon que la couleur de l'or précipité sur 60 centimètres carrés, n'était pas bien réussie, et cette précipitation a été tellement rapide, que malgré que l'on eut diminué la surface de l'anode jusqu'à un simple contact avec le bain, on a pu avec peine mener à bien la dorure ;

3° La dissolution, n° 5, ne dore plus avec un couple de Bunsen, même quand on augmente la surface de l'anode au point d'égaliser celle de l'objet à dorer ;

4° La précipitation de l'or dans les dissolutions, n° 5, 6, 7 et 8, recommence avec deux couples de Bunsen ; et en proportion directe avec la force des dissolutions et la grandeur de la surface des anodes, ainsi qu'on l'observe avec les quatre premières dissolutions.

On voit donc maintenant que plus la dissolution aurique est faible et plus elle oppose une résistance considérable au courant, et par conséquent plus elle

exige une batterie proportionnellement puissante (augmentation du nombre des couples) et un accroissement dans la surface des anodes, mais que dans le rapport normal de l'or aux sels, l'or, quelque faibles que soient les dissolutions, et en ayant égard aux circonstances rapportées ci-dessus, peut être précipité avec la couleur désirée. On explique ainsi les résultats infructueux obtenus par un grand nombre d'individus qui s'occupent de dorure galvanique, et qui, pour dorer un gros objet, calculent la quantité d'or dont ils ont besoin pour cela, et la transforment en bain d'or, puis qui par la suite en opérant sont obligés pour couvrir entièrement l'objet, d'étendre la dissolution ou le bain qu'ils ont préparé, de beaucoup d'eau ; et enfin qui, n'ayant pas à leur disposition une forte batterie et une grande étendue de surface d'anodes, s'étonnent des différences que présente dans son action cette dissolution d'or, laquelle, dans son état de concentration et lors des essais préalables, devrait parfaitement bien en employant un faible courant, mais qui largement étendue ne remplit plus le but pour lequel elle avait été préparée.

J'ai déjà dit ci-dessus que la dissolution aurique qui renferme 2,19 grammes d'or par décilitre était trop forte, et que je n'avais pu en faire usage pour la dorure d'un objet de 60 centimètres carrés de surface. On peut obvier à cet inconvénient, les circonstances étant les mêmes par rapport à la force du courant et à la grandeur de la surface des anodes, en augmentant la surface de l'objet à dorer, ainsi que je l'expliquerai plus loin avec détail.

Dans mes expériences préalables en petit, chose qui du reste s'est trouvée confirmée plus tard par des applications en grand dans mon institut galvanoplastique, j'ai observé, en ayant égard au prix élevé de l'or, et par suite à la cherté des dissolutions auriques concentrées qui, sous cet état, sont plus aisément décomposées par l'action de l'air, et de plus en tenant compte de l'influence nuisible qu'exercent les dissolutions concentrées, à cause de leurs propriétés alcalines sur le caoutchouc qui sert à doubler le fond et les parois des réservoirs, que les meilleures dissolutions d'or étaient celles qui renfermaient de 1 à 0,25 gramme d'or par décilitre. Les observations précédentes s'appliquent uniquement à la solution d'or normale avec laquelle on parvient parfois à éviter une dorure qui tourne au rouge, soit en tenant encore quel-

que temps l'objet dans la dissolution, mais en affaiblissant le courant et diminuant la surface de l'anode, soit en augmentant la surface à dorer. En ayant égard à ces conditions on obtient une belle dorure matte qui ne le cède en rien à la dorure au feu mise en couleur par un travail pénible.

Il n'en est point de même pour les dorures avec des dissolutions où le rapport quantitatif de l'or aux sels et à la potasse caustique est changé, parce qu'une portion de l'or est déjà ainsi précipitée de la solution. Dans ces bains, il ne suffit pas de doser par un essai la quantité d'or dans un décilitre, mais il est de plus nécessaire de déterminer le rapport de l'or à la masse saline ou plutôt à celle du sulfate neutre de potasse. L'expérience indique ce qui suit. Dans la dissolution normale, l'or est relative-

ment à $K\ddot{S}$, sel dans lequel KCl , KCy et $K\ddot{H}$ se sont transformés en traitant par l'acide sulfurique dans le rapport de 1 : 6,4. Mais plus il y a d'or réduit dans la dissolution par le courant galvanique, plus aussi change le rapport de ce métal aux sels, et par conséquent aussi au sulfate de potasse qu'on obtient avec ces sels. Une dissolution d'or avec laquelle on avait déjà doré pendant longtemps, mais qui toutefois, ainsi qu'un essai l'a montré, renfermait encore 0,025 grammes par décilitre, s'est montrée sans efficacité pour continuer à travailler; et en se servant d'un courant notablement plus fort, l'or s'est précipité avec lenteur et avec une couleur sale et foncée. La concentration de cette liqueur, par évaporation jusqu'à ce qu'elle renfermât 0,085 gramm. au décilitre, ne lui a pas rendu son efficacité. L'essai a démontré que le rap-

port de l'or aux sels ($KCl + KCy + K\ddot{H}$) était comme 1 : 100, ou quand ces sels étaient transformés en sulfates comme 1 : 134, d'où il est facile de voir que dans les opérations de dorure galvanique qui sont bien conduites, il faut donner son attention (jusqu'à un certain degré), non-seulement à la force de la dissolution, mais aussi au rapport de l'or aux sels.

Je suis parvenu à constater par expérience qu'avec une dissolution de 0,7 à 0,6 grammes d'or par décilitre, on peut dorer avec succès et même aller jusqu'à 0,8 grammes d'or. Je dois aussi faire remarquer qu'avec une proportion d'or de 0,1 gramme par décilitre de dissolution, la couleur de la

surface dorée n'est plus belle, mais d'un rouge sale, et qu'à partir de ce moment l'or se précipite avec une nuance rougeâtre.

Par suite des considérations ci-dessus, les méthodes pour l'essai des dissolutions d'or ont donc besoin de subir quelques modifications, ayant pour but de constater lors de l'essai, non-seulement la quantité d'or, mais encore le rapport de cet or aux sels potassiques. On parvient à ce but en évaporant la solution d'or dans un creuset de platine, ajoutant à la masse sèche de l'acide sulfurique, chassant l'excès d'acide par la chaleur, puis pesant le creuset. On obtient le poids du métal ainsi que son

rapport à $K\ddot{S}$ en lavant avec le plus grand soin l'or et le pesant.

On dira peut-être que la modification du rapport entre l'or et les sels ne peut se rencontrer que lorsqu'on dore avec des anodes de platine, mais qu'avec des anodes d'or la chose ne saurait avoir lieu. On me rappellera la remarque que j'ai faite (le *Technologiste*, 7^e année, page 340), savoir qu'en se servant d'anodes d'or, on peut par la perte de leur poids, aussi bien que dans la précipitation galvanique du cuivre, évaluer la quantité d'or précipité; car j'ai dit expressément dans ce travail: Le procédé le plus simple, et celui qui est le plus appliqué en grand par les praticiens, consiste à travailler avec des anodes d'or et d'argent, etc.

Dans mon institut galvanoplastique où on précipite annuellement à peu près 1,000 pouds ou 16,380 kilogr. de cuivre, on a dans le courant de cette année employé 136 kilogr. d'argent en dissolutions argentiques, et présentement on observe dans l'établissement trois réservoirs remplis de dissolutions d'or, savoir, deux d'une capacité de 1,400 litres, renfermant près de 18kil.136 d'or et un de 2,700 litres, contenant également 18kil.136 de ce métal (1). On dore tous les jours sept mètres carrés de surface. Or, ces données m'autorisent, je crois, à avancer qu'un établissement galvanoplastique doit chercher tous les moyens pour appliquer dans son travail les progrès et les perfectionnements les plus récents de cette branche d'industrie.

Dans mon mémoire sur la formation et la composition d'un précipité noir à l'anode par la décomposition du sulfate

(1) Au bout d'un mois de travail, il ne restait plus sur ces 36kil.272, que 9kil.068 d'or dans les bains.

de cuivre par le courant galvanique (*le Technologiste*, 8^e année, p. 388, et page 119 de ce volume), j'ai répondu d'une manière satisfaisante à la question de savoir si, de la perte de poids de l'anode, on était autorisé à conclure la quantité du métal précipité, quand on ne faisait pas attention qu'enlever fréquemment les anodes de la dissolution pour les peser était une chose pratiquement impossible. Les anodes d'argent se recouvrent toujours pendant le travail de cyanure et de chlorure d'argent; de plus, il se dissout à l'anode moins de métal qu'il ne s'en précipite au cathode. Cette circonstance a lieu également lorsqu'on travaille avec des anodes d'or; car, dans ce cas, il se forme constamment un précipité d'un composé qui n'a point encore été étudié, et qu'il faut enlever par les lavages avant les pesées; indépendamment de cela, il ne faut pas songer à trouver de l'or qui ne renferme aucune trace d'argent. La nécessité où l'on est de déterminer la quantité de l'or employée à la dorure des objets, d'une manière à la fois précise et rapide, oblige de s'abstenir des anodes d'or puisqu'ils entraînent le doreur dans des essais nombreux, et de plus constituent pour lui un capital mort assez considérable qui, employé en dissolution d'or, grossirait la production. Le lavage, le séchage et les pesées consécutives des anodes interrompent à chaque instant le travail, ce qui n'est pas tolérable dans un établissement bien organisé, tandis qu'au contraire l'enlèvement d'un peu de la dissolution d'or pour les essais est l'affaire d'un instant, sans qu'on soit obligé d'arrêter la marche ou le travail de la dorure.

J'ai dit précédemment que la couleur de l'or précipité commençait à s'altérer ou à changer lorsque la liqueur était épuisée au point de ne contenir que 0,1 gramme d'or par décilitre. Des dissolutions de ce titre et même de plus faibles encore, par exemple, de 0,05 grammes ou même 0,03 grammes par décilitre, ont été employées, dans les établissements galvanoplastiques, pour premières dorures, puis la dorure définitive a été terminée par une dissolution très-peu épuisée, et on est parvenu par ce moyen à relever la couleur de l'or et à augmenter la durée de la dorure. Il s'accumule continuellement dans ces établissements une très-grande quantité de bains dits morts ou épuisés qu'on évapore jusqu'à siccité dans des chaudières de fonte;

après quoi on fait fondre la masse sèche ainsi obtenue dans des creusets. L'or, ainsi réduit et fondu, est, après le refroidissement, séparé de la masse saline qui, pour plus de sûreté et après un essai préalable, est elle-même traitée de nouveau pour en extraire jusqu'aux dernières parcelles de métal qu'elle pourrait encore renfermer.

Les batteries coke et fer que j'ai décrites, en mars 1845, dans un article intitulé : Notice sommaire sur de nouvelles batteries galvaniques (*le Technologiste*, 6^e année, p. 48), et exclusivement employées depuis à la dorure et à l'argenture, fonctionnent une semaine entière sans interruption; on les charge ordinairement le lundi pour toute la semaine. Pendant tout le jour ces batteries servent à dorer et argenter, et la nuit on met leurs fils de communication en contact (1) avec des dissolutions d'or épuisées, par exemple, de 0,025 grammes par décilitre. De cette manière, j'ai dans des essais préalables avec deux couples, et dans l'espace de vingt-quatre heures, précipité d'un litre de dissolution épuisée tout l'or qu'elle renfermait, or qui se précipitait d'abord au cathode, mais qui plus tard s'en est détaché sous la forme d'une poudre noir rougeâtre. En même temps que l'or il s'est précipité aussi du fer et du cuivre, qui sont ordinairement présents dans les bains épuisés. Le fer est en très-faible quantité et provient du cyanure de potassium; le cuivre s'introduit en grande partie dans la liqueur par la dissolution des fils auxquels les anodes sont attachés, et qui par le défaut de surveillance de l'ouvrier plongent parfois dans la liqueur. La dissolution aurique ainsi traitée est enfin décantée attentivement au moyen d'un siphon; on lave l'or précipité avec de l'acide azotique pur, on recueille sur un filtre, et après des lavages suffisants et une dessiccation, on fond ou bien on se sert du produit pour préparer de nouveaux bains d'or.

Dans des travaux de dorure galvanique bien organisés, quelque variables que soient les surfaces qu'il s'agit de dorer, la force du courant doit toujours être calculée d'après la grandeur de l'anode, de manière à ce qu'on remarque sur celui-ci un dégagement de gaz; la surface de l'anode et la force

(1) Au pôle positif, on suspend dans la dissolution un petit anode de platine, et on fixe au pôle négatif un anode aussi de platine d'une surface de 10 à 15 fois plus grande que le cathode.

du courant sont trop grandes lorsqu'il se dégage en même temps du gaz sur les objets à dorer. Dans ce cas le travail est en dehors des conditions de l'état normal sous le rapport de la couleur de la dorure; il faut donc ou affaiblir le courant par la diminution du nombre de couples, ou diminuer la surface de l'anode, ou enfin augmenter la surface à dorer. Il n'y a que la pratique qui puisse apprendre à bien observer toutes les circonstances les plus favorables, attendu qu'il est difficile d'assigner dans ce cas des rapports numériques certains puisque la dissolution change elle-même à chaque instant, et que par suite le rapport réciproque de la surface à dorer à la grandeur de la surface des anodes et à la force du courant se modifie continuellement. Du reste, l'expérience démontre ce que voici.

Une dissolution normale de 0,84 d'or par décilitre, a doré rapidement (avec deux couples ordinaires de Bunsen et en se servant d'anodes de platine de 2,47 centimètres carrés), la surface d'un objet en argent de 555 centimètres carrés; au bout de trente minutes la dorure est apparue avec une couleur rouge vif, et en conséquence on a enlevé un couple. Le couple restant a doré dans l'espace de 75 minutes, le même objet en argent en une belle couleur, après quoi on a pris pour anode une lame de platine de 15 centimètres carrés. Pendant cette période de temps on a précipité 0,97 grammes d'or sur l'objet qu'on voulait dorer.

Si la dissolution normale est assez faible, par exemple marque 0,2 gr. d'or par décilitre, et que l'objet à dorer soit lui-même d'un volume assez considérable, quoiqu'une partie de sa surface ne doive pas être dorée et ait par conséquent été enduite de résine laque; enfin si le courant est tellement fort qu'on remarque en même temps lors du travail un dégagement de gaz sur l'objet sur lequel on opère, alors la dorure vient mal, la couleur de l'or précipité est rembrunie, et il y a lieu de croire que la dorure se trouve en dehors des conditions d'une marche régulière dans le travail. Dans ce cas on augmente la surface qu'il s'agit de dorer en plongeant dans le bain un autre objet prêt à recevoir la dorure. Lorsque par ce moyen le dégagement du gaz sur l'objet a cessé, mais que la dorure marche encore avec lenteur, alors on accroît la surface de l'anode en introduisant des anodes de platine en plusieurs points qu'on met tous en

communication avec le pôle négatif.

Après avoir ainsi rendu régulière la précipitation de l'or, il peut encore arriver quelquefois que la dorure se précipite à l'état de couleur rougeâtre; alors au bout de quelque temps on avive la nuance de cette dorure en diminuant la surface des anodes. Pour y procéder avec succès, il est quelquefois avantageux, vers la fin de l'opération, d'affaiblir l'intensité du courant par l'enlèvement d'un couple. Du reste, l'exemple ici présenté d'une teneur de 0,2 grammes d'or dans le bain ne se rencontre en dorure que dans des circonstances très-défavorables, mais indépendamment des manipulations ci-dessus, pour ramener en cas de besoin une opération à une marche normale, il est encore un moyen qui consiste à rendre plus riche le bain d'or, par exemple, à le porter au titre de 0,5 grammes, ce qu'on peut faire, soit en y ajoutant une dissolution d'or concentrée, soit en évaporant la liqueur du bain en opération. Je ferai remarquer seulement ici que dans un bain d'or plus concentré (de 0,6 jusqu'à 0,7 grammes), on parvient à établir plus facilement et plus promptement le rapport convenable entre la surface à dorer, celle de l'anode et l'intensité du courant.

Préparation de l'oxide d'or (trioxide d'or.)

Par M. L. FIGUIER.

(Extrait.)

L'oxide d'or reçoit dans les arts un emploi assez étendu par suite de la substitution que l'on fait aujourd'hui de ce composé au cyanure d'or dans les liqueurs qui servent à la dorure par la pile. Il m'a donc semblé utile de faire connaître un procédé simple et rapide dans son exécution qui me paraît devoir mériter la préférence sur le procédé de Pelletier, et sur celui que j'ai déjà fait connaître dans mon *Mémoire sur les combinaisons oxigénées de l'or* (*Ann. de chim. et de phys.* 3^e série, t. XI, p. 336).

On dissout une partie d'or dans 4 parties d'eau régale et la dissolution est évaporée à siccité et reprise par l'eau, afin de chasser les acides libres en excès. La dissolution de chlorure d'or privée d'acide que l'on obtient ainsi, est additionnée de potasse pure et exempte de chlorure, de manière à ce qu'elle exerce sur le papier de curcuma

une forte réaction alcaline. Elle se trouble aussitôt. On ajoute alors à la dissolution du chlorure de baryum qui fournit immédiatement un précipité jaune serin d'aurate de baryte. On arrête l'affusion de chlorure de baryum quand le précipité commence à paraître légèrement blanc, ce qui indique que l'oxide d'or étant tout entier précipité, l'alcali commence à agir sur la baryte du chlorure de baryum. La liqueur surnageante est incolore, le métal est donc presque tout entier précipité de sa dissolution. L'aurate de baryte ainsi obtenu est très-lourd, et par conséquent très-facile à laver par décantation. On le lave ainsi jusqu'à ce que les eaux cessent de précipiter par l'acide sulfurique; on traite alors l'aurate de baryte par l'acide azotique étendu d'eau, qui met l'oxide d'or en liberté. Il est nécessaire de chauffer cette liqueur jusqu'à l'ébullition et de l'entretenir quelques minutes à cette température, afin de décomposer les dernières traces du sel barytique. Lavé par décantation jusqu'à ce que les eaux de lavage ne rougissent plus le papier de tournesol, l'oxide reste pur.

Il faut apporter une attention particulière à la manière de sécher l'oxide d'or, quel que soit d'ailleurs le procédé qui a servi à l'obtenir. La chaleur de l'eau bouillante dont on se sert quelquefois dans ce but, a souvent pour effet de le réduire en partie. Je me suis assuré que l'oxide d'or exposé pendant quelque temps dans une étuve chauffée à l'eau bouillante, se réduit partiellement, car il n'est plus soluble en totalité dans l'acide chlorhydrique et laisse un dépôt d'or métallique. La réduction serait bien plus active si on le desséchait en le plaçant au-dessus d'un fourneau chauffé par quelques charbons. L'oxide de carbone qui se dégage du fourneau le réduit facilement à l'état métallique, et l'on voit assez souvent dans un cas semblable la réduction se faire si promptement que le produit noircit sous les yeux de l'opérateur. On peut le dessécher dans le vide de la machine pneumatique ou sous une cloche contenant de l'acide sulfurique. Mais la manière la plus simple est de comprimer le filtre entre des doubles de papier et de l'abandonner à l'air libre à l'abri de la lumière.

Il ne sera pas inutile d'indiquer en terminant la manière la plus convenable de retirer l'or des liqueurs provenant de ces opérations.

Il faut agir séparément sur les eaux fournies par les lavages de l'aurate de

baryte et sur celles qui proviennent des lavages de l'oxide. Les premières sont de beaucoup les plus riches en or. Les eaux du lavage de l'aurate de baryte sont concentrées par l'évaporation, on y verse alors de l'acide sulfurique qui précipite la baryte à l'état de sulfate, on laisse reposer la liqueur, on décante et on ajoute une dissolution de protosulfate de fer qui précipite complètement le métal. Les eaux provenant du lavage de l'oxide sont également évaporées et précipitées par l'acide sulfurique, mais on ne doit pas les traiter immédiatement par le sulfate de fer en raison de l'action exercée sur ce sel par l'acide azotique libre qu'elles contiennent. On doit après la précipitation par l'acide sulfurique décarter, évaporer la liqueur à siccité et traiter le faible résidu ainsi obtenu par l'eau régale. Cette dissolution, concentrée presque jusqu'à siccité pour chasser l'acide nitrique libre, est ensuite étendue d'eau et traitée alors par le sulfate de fer.

J'ajouterai que l'on obtiendra la quantité de produit la plus grande possible en consacrant la petite quantité d'or retirée des eaux de lavage de l'aurate de baryte à fournir de nouvel oxide. Je suis dans l'habitude, dans une préparation semblable, de retirer immédiatement l'or métallique des eaux de lavage du précipité barytique, de le dissoudre dans l'eau régale et de le changer en aurate de baryte que je joins au premier. En agissant ainsi, si on opère sur 30 grammes d'or par exemple, il ne reste pas en définitive dans les eaux de lavage plus de 1^{er}.5 d'or.

Sur la préparation du cyanure de potassium.

Par M. C. CLEMM.

La préparation du cyanure de potassium de M. Liébig a été décrite avec tant de précision, par cet illustre chimiste, que tout le monde, même sans être exercé aux manipulations chimiques, peut très-bien, en apportant une attention soutenue à la marche indiquée de l'opération, préparer sûrement un bon produit, et cependant malgré cette facilité apparente on entend tous les jours élever des plaintes contre les insuccès.

Comme le sel en question a reçu aujourd'hui des applications très-générales dans les arts industriels qui ont pour objet la dorure, l'argenture et le cuivrage par voie galvanique, j'ai cru

faire une chose utile en rappelant ici le procédé qui a été indiqué pour la préparation de ce sel dans le vol. 61, p. 250, des *Annalen der Chemie und Pharmacie* de MM. Liebig et Wohler; mais en même temps, comme j'ai eu l'occasion de répéter maintes fois la préparation du cyanure de potassium, je crois avoir aussi suffisamment appris à connaître tous les phénomènes qui se présentent dans cette opération et les causes qui peuvent amener la perte ou l'altération du produit, et c'est pour cela que je demande la permission de fixer l'attention sur ces causes, tout en rapportant les points principaux de l'instruction donnée par M. Liebig.

On fait fondre un mélange intime de 8 parties de ferro-cyanure de potassium parfaitement déshydraté par la calcination, et de 3 parties de carbonate de potasse entièrement sec dans un creuset couvert, le mieux en fer, jusqu'à ce que la masse en fusion atteigne le rouge naissant, qu'elle soit devenue limpide, et qu'un échantillon enlevé avec une spatule et refroidi paraisse parfaitement blanc. En cet état, tout le ferro-cyanure est réduit. Si on enlève alors le creuset du feu, on voit cesser aussitôt par un refroidissement lent le dégagement du gaz, et le fer spongieux qui s'est séparé se dépose bientôt, surtout en frappant doucement le creuset, de manière qu'avec un peu d'adresse on peut décanter la majeure partie du cyanure de potassium de dessus le fer qui reste dans le creuset.

Pour obtenir ce cyanure complètement exempt de fer, on le verse à travers une cueiller en fer percée de trous, fins et fortement chauffée préalablement dans un vase aussi chauffé, plus haut que plat, soit en argent, soit en fer ou en porcelaine et même en faïence fine, mais à parois lisses, et on l'y laisse refroidir avec lenteur. En cet état on peut ensuite enlever avec un instrument tranchant la portion ferrugineuse qui est au-dessous de celle exempte de fer.

La pureté du cyanure de potassium dépend naturellement de celle des matériaux employés à sa préparation; à cet effet il faut éviter tout particulièrement la présence du soufre dans le carbonate de potasse (1), parce que dans ce cas le soufre se retrouve sous

(1) Il convient de même d'éviter l'emploi du ferro-cyanure de potassium brut du commerce, qui presque sans exception renferme du sulfate de potasse. Il faut le purifier par des cristallisations répétées. Peut-être serait-il plus avantageux et plus sûr, et recueillerait-on une

forme de sulfure de potassium dans le cyanure de ce métal, et en cet état entraîne plusieurs graves inconvénients, soit qu'on emploie le cyanure à des analyses chimiques, soit qu'on l'applique à la préparation des solutions d'or, d'argent ou de cuivre pour les travaux où l'on recouvre les métaux par d'autres métaux.

Lorsqu'on fond comme il vient d'être dit, il ne se forme d'abord que du cyanure de potassium et du carbonate de protoxide de fer; mais ce dernier se résout bientôt, à cette température, en acide carbonique, oxide de carbone et sesquioxide de fer, et ce dernier quand on fait fondre le cyanure de potassium se réduit en fer métallique. Ce n'est que par une chaleur longtemps soutenue que le carbonate de protoxide de fer se décompose; aussi, remarque-t-on, longtemps encore après que la décomposition du ferro-cyanure de potassium et la formation du cyanure de potassium ont eu lieu, un dégagement de gaz. Par conséquent, la proportion du cyanate de potasse qui se forme simultanément doit dépendre intimement de la durée de la fusion.

Le fer qui reste après une fusion prolongée du cyanure de potassium sans contact de l'air étant lavé avec de l'eau froide, dégage, quand on verse dessus un acide, indépendamment de l'hydrogène toujours un peu d'acide carbonique.

Si on suit les indications données dans beaucoup d'ouvrages de chimie où le mode de préparation du cyanure de potassium donné par M. Liebig est rapporté d'une manière inexacte, et dans lesquels on dit qu'il faut fondre jusqu'à ce que la masse portée au rouge brillant coule tranquillement, on n'obtient la plupart du temps qu'un produit coloré en gris. Si on fait la fonte dans un vase fermé de fer et qu'on recueille le gaz qui s'en dégagent, on remarque comment à mesure que la température s'élève, les proportions relatives entre l'acide carbonique et le gaz oxide de carbone viennent à changer, ce dernier allant toujours en augmentant. Il est évident qu'à une haute température une portion de l'acide carbonique qui passe à travers le cyanure de potassium doit se réduire en oxide de carbone, et cette réduction sans nul doute s'étend même en partie au gaz oxide de carbone lui-même, c'est-à-dire qu'il

plus grande proportion de sel, si au lieu de carbonate de potasse on se servait de tartre purifié.
R. BOETTGER.

doit se séparer du charbon, ce qui rend raison de la coloration du produit.

Si on dissout à froid dans l'eau du cyanure de potassium bien exempt de particules de fer et qui est devenu ainsi gris, il reste sur le papier, lorsqu'on filtre, un corps noir qui, étant séché, brûle complètement sur une feuille de platine et possède en effet toutes les propriétés du carbone; ce charbon, dans un état de dissolution extrême, ne se sépare plus ni par la fusion ni par le repos du cyanure de potassium à cause de son faible poids spécifique. On peut, dans de nouvelles fontes, ajouter une portion de cyanure passé au gris sans nuire en rien aux opérations, et le fer qui se sépare paraît entraîner dans sa précipitation ce charbon finement divisé.

Note sur un nouveau procédé propre à améliorer le blanchiment, au moyen des chlorures.

Par M. A. BOBIERRE et C. MORIDE.

On connaît les obstacles qu'il a fallu surmonter pour introduire l'usage vulgaire du blanchiment au moyen des composés chlorés. On sait que dans mainte et mainte circonstance, à cette méthode si prompte et si économique, on a dû substituer le procédé lent et dispendieux du blanchiment à l'air et à la lumière, à cause du défaut de solidité qu'une action trop prolongée du chlore occasionnait dans les tissus blanchis; or, si dans certains cas la routine a été un obstacle au développement de l'industrie du blanchiment, dans certaines circonstances, il faut le reconnaître, les réclamations des consommateurs étaient parfaitement légitimes; car un emploi immodéré de l'hypochlorite de chaux déterminait, sans nul doute, une altération très-notable, dans les fibres ligneuses; de là ces toiles et ces papiers très-beaux, à la vérité, mais qui ne tardaient pas à décèler l'origine de leur fabrication, par la facilité avec laquelle ils cédaient à de légers efforts, au bout d'un temps plus ou moins prolongé.

C'est dans le but de remédier à ce grave inconvénient, en détruisant en totalité les plus petites quantités d'hypochlorite, que les lavages sont impuissants à faire disparaître des mille cavités du tissu ou du papier, qu'on a proposé, il y a déjà quelque temps, l'emploi corrélatif des hypochlorites et de l'antichlore. Le problème à résoudre

était celui-ci : « Adopter dans la pratique l'emploi d'un composé, tel qu'il puisse rigoureusement neutraliser le chlore là où il se trouve. » Comme corollaire de cet emploi, on pouvait, en effet, signaler plusieurs avantages marqués : 1° Suppression des lavages multipliés, qu'on employait précédemment, puisque le but se trouve atteint en quelques minutes. 2° Sécurité dans l'opération, et par suite possibilité d'obtenir toujours un blanchissage parfaitement identique, en raison de doses d'hypochlorite, que l'on peut adopter *à priori*, avec une entière sécurité. En somme, on le voit, l'emploi des antichlores, quels qu'ils soient, est appelé à rendre un grand service, puisqu'il a réalisé l'une des améliorations dont la pratique avait déjà fait pressentir l'impérieux besoin.

Comme antichlore économique, le sulfite de soude a été, jusqu'à ce jour, adopté. La décomposition de l'eau en présence du chlore, oxide en effet le sulfite, et le fait passer à l'état de sulfate, tandis que l'hydrogène de l'eau s'unissant au chlore, forme de l'acide chlorhydrique, qui ne tarde pas à se combiner à la chaux de l'hypochlorite détruit, et à former du chlorure de calcium, facile à dissoudre.

Dans certaines localités, nous avons vu substituer l'acide oxalique au sulfite de soude, mais la théorie et la pratique condamnent ce dernier procédé : la théorie, parce que l'acide oxalique, en s'emparant de la chaux de l'hypochlorite, mécaniquement retenue, peut fort bien laisser du chlore gazeux au sein du tissu; la pratique enfin, parce que l'acide oxalique est fort cher en France. En somme, le sulfite de soude est, jusqu'à présent, le meilleur agent auquel on ait eu recours pour obtenir les effets que nous venons de signaler.

Pour s'assurer que la liqueur ou la pâte sur laquelle on expérimente, ne contient plus de trace de chlore, après l'addition de l'antichlore, on prend, avec une baguette de verre, une goutte du liquide, on la dépose sur l'ongle du pouce, et on y ajoute une goutte d'iode de potassium, en solution concentrée. Lorsque le liquide contient du chlore ou des hypochlorites, la liqueur brunit immédiatement, et la coloration est en raison directe de la proportion de chlore. Ce moyen, fort commode, à la vérité, peut cependant, comme nous l'avons reconnu, ne pas décèler de minimes proportions du corps, dont on cherche à constater la présence; on peut le remplacer en prenant tout sim-

plement dans un verre, 8 ou 10 centimètres cubes de liquide à essayer, et en observant la décoloration qu'ils produisent dans quelques gouttes de solution d'indigo propre aux essais chlorométriques.

Quoi qu'il en soit, le grave inconvénient que présente l'emploi du sulfite de soude, consiste dans la facilité avec laquelle ce corps absorbe l'oxygène de l'air, pour se transformer en sulfate, et devient par cela même, complètement inutile au fabricant qui en a fait l'acquisition, et c'est précisément cette circonstance qui nous a amenés à lui chercher un succédané n'offrant pas lui-même cet inconvénient.

Il y a déjà quelque temps que M. Cotterau fils eut l'idée d'appliquer aux essais chlorométriques, la propriété essentiellement absorbante du protochlorure d'étain, à l'égard de tous les composés chlorés; or, c'est à la même propriété que nous avons eu recours pour obtenir un antichlore des plus efficaces, d'une facile conservation, et dont le prix n'est pas, en définitive, aussi élevé qu'on pourrait le croire tout d'abord.

Sept grammes de protochlorure d'étain absorbent un litre de chlore, et la dissolution acide de ce sel se conserve parfaitement sans altération sensible; le corps résultant de la réaction est parfaitement blanc et divisé, circonstance importante dans la fabrication des papiers; enfin le prix du protochlorure d'étain (sel d'étain du commerce) ne s'élève pas aujourd'hui à plus de 190 francs les 100 kilogrammes. Cette dernière particularité en rend donc l'emploi possible dans l'industrie, et c'est dans le but de provoquer des essais comparatifs, utiles à la fabrication, que nous appelons sur ce point l'attention des praticiens.

Nouveau moyen de former le chlorure d'oxide de calcium.

Par M. Ch. MÈNE.

Pour former le chlorure de chaux, on s'est toujours contenté, jusqu'à présent, de mettre en contact de l'oxide de calcium hydraté avec le chlore gazeux et sec. Pour atteindre ce but dans les établissements où l'on fabrique en grand ce produit, on place dans de larges boîtes de bois, de l'hydrate de chaux en couches minces, sur des plan-

chettes percées de trous et disposées en étage les unes au-dessus des autres, et en faisant arriver le chlore gazeux à la partie inférieure de chacune de ces boîtes, on sature peu à peu l'oxide de calcium.

Mais ce procédé est long et défectueux; car le chlorure de chaux qu'on trouve dans le commerce, contient toujours, outre des matières étrangères, une assez grande proportion d'hydrate de chaux insoluble et de chlorure de calcium, qui doit prendre toujours naissance pendant l'opération par ce procédé.

La méthode que je propose pour obtenir le chlorure de chaux, le donne constamment pur, d'une manière presque instantanée, et à un prix bien inférieur à celui pour lequel on peut se le procurer par l'ancienne méthode.

En effet, il suffit de prendre ce que l'on nomme vulgairement de la chaux éteinte pure, et d'y verser de l'eau saturée de chlore. A l'instant où la chaux reçoit le contact de ce liquide, le chlore est absorbé instantanément; si l'on décante de suite l'eau qui surnage, et qu'à plusieurs reprises, avec de l'eau chlorée, comme précédemment, on sature la chaux qui reste au fond du vase, on peut être certain d'avoir le chlorure de chaux parfaitement pur. La proportion qu'il faut garder pour cette opération, ne peut pas être déterminée d'une manière bien exacte; car l'état de l'eau chlorée n'a pas toujours le même point de saturation; aussi me bornerai-je à dire qu'il faut à peu près verser en eau chlorée, quatre à cinq fois le volume de la chaux que l'on veut employer.

Pour conserver ce produit, il faudra le placer quelques instants dans un vase que l'on soumettrait à une douce chaleur, afin de laisser vaporiser l'eau que la chaux aurait pu absorber en grande quantité. Il suffit ensuite de dissoudre dans l'eau le chlorure de chaux ainsi obtenu, de le jeter sur un filtre, et on le verra passer sans presque laisser de résidu, suivant que la chaux aura été plus ou moins pure. Mais comme le chlorure de chaux ne s'emploie que très-rarement à l'état solide, il est inutile de le faire passer par cette série d'opérations, pour le livrer à l'état liquide, aussi vais-je donner le moyen le plus simple, à l'aide duquel on peut l'obtenir.

Il suffit de verser de l'eau saturée de chlore, jusqu'à ce que la chaux soit presque entièrement dissoute, et on obtient alors le chlorure liquide, à la

rigueur, assez pur, surtout si on le laisse reposer pendant deux ou trois minutes, pour ne pas même avoir besoin d'être filtré ; mais comme la chaux ordinaire est toujours très-impure et mêlée de substances étrangères, il vaut mieux le passer sur un filtre, quand on veut faire de suite une quantité d'environ 2 à 3 litres. Par ce moyen, j'ai pu obtenir, en un quart d'heure, près de dix litres de chlorure de chaux liquide.

Ce procédé a l'avantage, non-seulement d'être prompt et économique, mais encore de permettre d'utiliser l'eau de chlore qui provient, soit des fabriques d'eau de Javelle, soit de la fabrication des savons.

Nouveau mode de fabrication de certains acides alcalis et sels alcalins.

Par M. R. A. TILGHMAN.

L'invention consiste en une méthode pour obtenir certains acides, alcalis ou sels alcalins, en exposant sous des températures élevées, les sels qui renferment ces acides et ces alcalis à l'action de la vapeur d'eau qui, en entraînant l'acide, laisse la base alcaline en liberté, ou lui permet d'entrer en combinaison avec une troisième substance qu'on lui fournit à cet effet.

Pour obtenir les acides sulfurique ou sulfureux, je donne la préférence au sulfate de chaux, et voici la manière dont j'opère.

Je prends un cylindre en argile réfractaire, à texture très-compacte et d'une dimension convenable, et je le place verticalement dans un fourneau, en réservant des ouvertures au sommet et par le bas, pour opérer les chargements et les déchargements, ouvertures qu'on doit pouvoir clore d'une manière imperméable à l'air. A la partie supérieure de ce cylindre, j'adapte un tuyau en terre pour conduire les vapeurs acides, et près du fond je dispose, pour l'admission de la vapeur, un autre tuyau aussi en terre, qui communique au moyen d'une série de tuyaux en argile réfractaire avec une chaudière à vapeur.

Afin de diminuer la corrosion du cylindre par le sulfate de chaux ou la chaux elle-même, j'enduis celui-là d'une couche de carbonate de magnésie naturel, que j'applique de la même manière que la brasque des appareils

chimiques ordinaires, et des fourneaux des laboratoires de chimie.

Je remplis le cylindre avec du sulfate de chaux en morceaux d'un centimètre cube environ de grosseur, et ayant luté les ouvertures, je chauffe le cylindre et ce qu'il contient au rouge intense. En cet état, j'introduis la vapeur de la chaudière à travers les tuyaux rouges de feu par le fond du cylindre, et je lui fais traverser la charge. La vapeur d'eau, dans son passage à travers les morceaux de sulfate de chaux, entraîne l'acide sous forme d'acide sulfureux et d'oxigène, avec mélange parfois d'un peu d'acide sulfurique. Ces vapeurs acides passent par le tuyau d'évacuation, au sommet du cylindre, et on les conduit par des tuyaux en grès, dans les chambres de plomb, afin de les convertir en acide sulfurique, à la manière ordinaire.

J'ai soin que la chaleur ne s'élève pas d'abord assez haut pour fondre le sulfate de chaux dans le cylindre, mais je l'augmente toutefois vers la fin de l'opération, parce que la charge devient plus infusible, quand elle est en partie décomposée.

Je réserve une ouverture dans le tuyau qui charrie les vapeurs acides au sommet du cylindre, afin de pouvoir examiner de temps à autre ces vapeurs, et juger par leur acidité relative, à l'aide des réactifs ordinaires de la marche de l'opération.

Je règle également par un robinet, la quantité de vapeur d'eau qui passe à travers la charge dans le cylindre, en maintenant son afflux au point qui produit la plus grande quantité d'acide dans les vapeurs.

Lorsque les vapeurs cessent de contenir une proportion notable d'acide, le cylindre et son contenu étant au rouge vif ou au blanc naissant, j'interromps l'accès de la vapeur, j'extrais la charge du cylindre par son ouverture inférieure, et je la remplace par une autre que je traite de la même manière. La charge sur laquelle j'ai opéré, consiste alors principalement en chaux caustique.

Lorsque je désire obtenir l'acide et la base alcaline du sulfate de magnésie, j'en chasse d'abord toute l'eau d'hydratation par la chaleur, puis je l'introduis en petits fragments dans un cylindre semblable à celui que j'ai décrit, et j'opère de la manière décrite pour le sulfate de chaux. J'ai soin aussi de maintenir la chaleur au rouge sombre en commençant afin de prévenir la fusion de la charge, ce qui obstruerait

le cylindre et s'opposerait au passage de la vapeur.

La décomposition du sulfate de magnésie a lieu à une température beaucoup plus basse que celle du sulfate de chaux (une chaleur rouge sombre est suffisante), et une portion considérable de l'acide s'est dégagée à l'état d'acide sulfurique. Lorsque le chargement a été traité comme on l'a indiqué, on trouve que le résidu consiste principalement en magnésie caustique.

Lorsque ce sont les sulfates de baryte ou de strontiane que je veux décomposer, je les traite dans un four à reverbère. Ce mode est toutefois moins avantageux pour la fabrication de l'acide sulfurique que l'emploi du cylindre précédemment décrit, mais je le préfère pour les deux sels en question, parce que je considère leurs bases comme le produit le plus important de leur décomposition, et que les hydrates de ces terres alcalines, particulièrement celui de baryte, étant fusibles, auraient une tendance à corroder l'intérieur du cylindre à la température nécessaire pour décomposer ces sels.

J'emploie un four à reverbère ordinaire, chauffé par un feu de coke, et dont la sole est recouverte d'une couche compacte de carbonate de magnésie naturel de 10 centimètres d'épaisseur. J'introduis plusieurs tuyaux en argile dans le dôme du four, de manière à pouvoir projeter un courant de vapeur d'eau surchauffée sur toute la surface de la sole; ces tuyaux communiquent avec une chaudière à vapeur par une série de tuyaux en argile réfractaire portés au rouge.

Le sulfate, réduit en morceaux de un à deux centimètres cubes, est répandu sur la brasque de carbonate de magnésie qui couvre la sole du four, et porté au rouge intense ou blanc naissant. Un courant de vapeur d'eau est alors introduit à travers les tuyaux portés au rouge sur le chargement; l'acide du sulfate est entraîné par la vapeur, et quand je veux le recueillir, les vapeurs acides sont conduites avec les gaz du foyer dans une chambre de plomb pour y être converties en acide sulfurique à la manière ordinaire.

La quantité de vapeur qu'on lance sur la charge est maintenue au point qui produit la plus rapide évolution de l'acide, et cette charge est brassée de temps à autre, de manière à en exposer de nouvelles surfaces à l'action de la vapeur.

Comme le contact des gaz désoxydants avec le sulfate est nuisible, j'in-

trodis, si cela est nécessaire, et par des ouvertures convenables ménagées aux-dessus du foyer, un excédant d'air en quantité propre à rendre oxidante l'atmosphère du four.

Le sulfate de strontiane exige une chaleur plus élevée que le sulfate de chaux, pour sa décomposition, et le sulfate de baryte, une température encore plus haute que celui de strontiane.

Lorsque le sulfate de baryte ou de strontiane est en partie décomposé, la masse fond et devient d'autant plus fusible, que la décomposition fait des progrès. Je juge de la marche de l'opération, en soumettant de temps à autre à des essais une portion de la matière. Lorsque cette matière se dissout entièrement ou à peu près dans l'acide azotique étendu, j'extrait la charge qui consiste maintenant presque entièrement en hydrate de baryte ou de strontiane.

Pour obtenir de l'acide chlorhydrique et des hydrates de baryte ou de strontiane, ou bien encore de la chaux caustique avec les chlorhydrates de ces bases, j'emploie le même procédé que celui qui vient d'être décrit pour la décomposition du sulfate de baryte.

Les sulfates de potasse et de soude peuvent, jusqu'à un certain point, être décomposés, en les soumettant à une haute température, à l'action d'un courant de vapeur d'eau surchauffée de la manière indiquée pour la décomposition du sulfate de baryte. Mais, probablement, par suite de la nature soluble des bases de ces sels à une haute température, on n'en obtient pas ainsi une grande proportion à l'état libre. Afin donc de favoriser l'action décomposante de la vapeur d'eau, j'emploie quelque substance capable, lorsqu'on la mélange avec ces sulfates portés à une haute température et exposés à la vapeur, de former une combinaison avec les bases alcalines, et qui, lorsqu'elle sera refroidie, abandonnera l'alcali, soit à l'action de l'eau, soit à celle de l'eau et de l'acide carbonique.

Parmi la classe nombreuse de substances qui possèdent ces propriétés, et que, pour plus de commodité, j'appellerai substances combinantes, je préfère l'emploi de l'alumine ou du sous-phosphate d'alumine.

L'alumine se prépare en chauffant énergiquement du sulfate d'alumine, ou par l'un des autres procédés connus.

Le sous-phosphate d'alumine se prépare en mélangeant des solutions de

phosphate de soude et de sulfate d'alumine, et ajoutant à la solution un léger excès d'ammoniaque.

Je mélange l'alumine à l'état pulvérulent, avec un poids égal de sulfate de potasse ou de soude, aussi en poudre, et je répands le mélange sur la sole d'un four à réverbère, semblable à celui décrit plus haut pour la décomposition du sulfate de baryte. Le mélange est alors chauffé, exposé à la vapeur d'eau, brassé, et l'opération conduite, sous tous les rapports, de la manière décrite pour le sulfate de baryte. Lorsqu'un échantillon de la charge essayée aux réactifs ordinaires, ne renferme plus de proportion notable de sulfate non décomposé, l'opération est terminée.

En cet état, j'extrait la charge, la dissous dans l'eau chaude, et lorsque la solution claire d'alumine et de potasse ou de soude ainsi obtenue est refroidie, j'y fais passer un excès d'acide carbonique, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité d'alumine; la solution limpide de carbonate de potasse ou de soude, est alors décantée et évaporée. L'alumine ainsi recouvrée, est employée de nouveau comme substance combinante.

Lorsque je désire simplement obtenir de l'aluminate de potasse ou de soude, je me borne à évaporer la solution décrite précédemment, sans introduction d'acide carbonique.

Les chlorhydrates de potasse et de soude, peuvent aussi être décomposés, quand ils sont à l'état de fusion, par l'action simultanée de l'alumine ou du sous-phosphate de cette base et de la vapeur d'eau. L'opération est conduite, sous tous les rapports, de la même manière que celle qui a été décrite pour les sulfates de potasse et de soude; mais, comme par suite de la grande volatilité des chlorhydrates de potasse et de soude, quand on les expose à une haute température, à l'action d'un courant d'air ou de vapeur, une grande quantité de chlorhydrate s'échapperait avec la vapeur d'eau et les gaz du foyer, sous la forme de vapeurs non décomposées, et serait perdue, ou, du moins, très-difficile à condenser; je préfère effectuer la décomposition des chlorhydrates de potasse et de soude, en faisant passer lentement leurs vapeurs intimement mélangées à de la vapeur d'eau fortement surchauffée, à travers une masse de petits morceaux d'alumine portés au rouge intense. Je me sers, pour cet objet, d'un cylindre vertical, en argile réfractaire, brasqué

avec une couche de carbonate de magnésie naturel, qui diminue la corrosion de ses parois par l'alcali, et je réserve des ouvertures convenables, au sommet et au fond, pour charger et décharger, ouvertures qu'on clôt ensuite, d'une manière imperméable à l'air extérieur.

Je dispose une cornue en fonte, de manière que son bec pénètre directement dans le cylindre près de son fond. Cette cornue est munie, vers le haut, d'une porte de chargement qu'on peut luter, et par laquelle on introduit le chlorhydrate de potasse ou de soude, qu'on veut décomposer. Les chlorhydrates de potasse et de soude ne se vaporisent pas facilement, même à l'état de fusion et à une haute température, à moins qu'on ne renouvelle continuellement l'atmosphère qui les baigne. J'y parviens à l'aide d'un courant de vapeur d'eau, et j'ai remarqué qu'il est facile de régler la quantité du sel volatilisé dans la cornue, par la quantité de vapeur qu'on lance sur la surface en fusion. J'insère donc un petit tuyau de vapeur dans la partie supérieure de la cornue, de manière à projeter un filet de vapeur d'eau chauffée sur la surface du sel fondu, et forcer ainsi sa vapeur à passer dans le cylindre. La quantité de vapeur d'eau, ainsi introduite pour aider à la volatilisation, n'est pas suffisante pour décomposer tout le sel volatilisé. Le surplus de vapeur nécessaire pour cet objet, est introduit directement dans le cylindre, par un tuyau en argile réfractaire entrant près de son fond et communiquant par une série de tuyaux semblables, portés au rouge, avec une chaudière à vapeur. Les deux tuyaux de vapeur sont pourvus de robinets. Un tuyau de décharge est inséré sur le sommet du cylindre, pour conduire la vapeur acide et celle du chlorhydrate non décomposé, dans des condenseurs convenables. J'ai ménagé une ouverture dans ce tuyau, pour pouvoir en extraire de temps à autre, une petite portion des vapeurs, et examiner leur caractère salé et acide. Le cylindre et la cornue sont construits et disposés pour que leur contenu soit chauffé au rouge intense et au delà, par les moyens bien connus.

Voici la manière dont on doit opérer :

La porte de décharge étant close et lutée, je remplis le cylindre avec de l'alumine en morceaux de 1 à 2 centimètres cubes, et la cornue, avec du chlorhydrate de potasse ou de soude, puis je ferme et je lute la porte de

charge du cylindre et celle de la cornue. Alors j'amène le cylindre à la chaleur rouge intense ou au blanc naissant, et la cornue au rouge cerise, de façon que le sel y soit fondu et prêt à s'y volatiliser librement, aussitôt l'introduction de la vapeur d'eau à sa surface. Je fais alors arriver cette vapeur de la chaudière à travers les tuyaux portés au rouge dans le cylindre, par le tuyau qui pénètre près de son fond, de façon à le remplir de vapeur fortement surchauffée, qui s'y élève en courant lent et continu à travers les interstices des morceaux d'alumine. Maintenant, j'introduis un jet de vapeur chauffée dans la cornue, au sel, par le tuyau qui débouche à son sommet et chasse, de cette manière, une certaine quantité du sel en vapeur dans le cylindre où il se mélange complètement avec le courant de vapeur d'eau qui est entré par l'autre tuyau, et monte avec lui, à travers la colonne d'alumine portée à une haute température. Dans son passage, la base alcaline du chlorhydrate se combine avec l'alumine, pour former un aluminat de potasse ou de soude; et l'acide chlorhydrique, ainsi que les portions de sel en vapeur qui peuvent avoir échappé à la décomposition, passent avec la vapeur d'eau par le tuyau d'évacuation, au sommet du cylindre, dans les condenseurs qu'on a établis. La marche de l'opération peut d'ailleurs être vérifiée en examinant la nature des vapeurs qui passent par le tube d'évacuation.

Quand ces vapeurs renferment une grande quantité de sel et sont en même temps fortement acides, j'introduis une plus grande quantité de vapeur d'eau par le tuyau qui conduit directement dans le cylindre, et si cette injection ne produit pas une diminution dans la quantité du sel dans les vapeurs, je diminue le jet de vapeur projeté dans la cornue et par ce moyen j'atténue la proportion de vapeur saline chassée dans le cylindre.

Lorsque les vapeurs qui s'échappent ne renferment qu'une petite quantité de sel et une grande proportion d'acide, je considère que l'opération marche convenablement, et je m'efforce constamment de régulariser les quantités de vapeur d'eau qui passent par les deux tuyaux, et par ce moyen les proportions du sel en vapeur et de vapeur d'eau projetées dans le cylindre de manière à produire cet effet.

Quand les vapeurs qui s'échappent renferment une grande quantité de sel et de vapeur d'eau et très-peu d'acide,

le cylindre et son contenu étant à une chaleur rouge intense, je considère que la décomposition du sel ne s'effectue plus dans le cylindre, et alors j'interromps les deux courants de vapeur d'eau, je retire la charge par la porte inférieure et je la remplace par de nouvelle alumine. La charge extraite est alors délayée dans l'eau chaude et la solution d'aluminat de potasse ou de soude ainsi obtenue est traitée par l'acide carbonique comme on l'a décrit précédemment. On examine aussi la brusque du cylindre et on la répare si elle est à besoin pour que l'argile réfractaire ne soit pas corrodée par l'alcali.

Pourvu que la charge d'alumine dans le cylindre soit facilement et également perméable au courant de vapeur d'eau et de sel en vapeur, plus les morceaux en seront petits, plus aussi sera grande la surface qui se trouvera ainsi exposée à l'action du courant, et plus sera rapide la décomposition du chlorhydrate.

La vapeur d'eau dont on fait usage n'a pas besoin d'être à une plus haute pression que celle suffisante pour assurer son passage à travers la charge du cylindre.

Le sous-phosphate d'alumine peut être substitué à l'alumine dans cette opération pour la décomposition des sulfates et des chlorhydrates de potasse et de soude, et son action est même plus puissante, mais aussi son prix est plus élevé.

Quoique pour aider à la décomposition des sulfates et des chlorhydrates de potasse et de soude par la vapeur d'eau et à une haute température, j'ai donné la préférence à l'alumine et au sous-phosphate de cette base comme substance combinante; cependant il y a un grand nombre d'autres substances qui possèdent également les propriétés requises mais agissent avec divers degrés d'énergie. Ainsi un grand nombre de sels qui renferment déjà une certaine proportion de base forment cependant, quand on les soumet au contact des sulfates et des chlorhydrates de potasse et de soude à une haute température et à l'action de la vapeur d'eau, une combinaison avec la potasse ou la soude décomposable après refroidissement par l'eau, ou par l'eau et l'acide carbonique. Les sous-phosphates de chaux, de baryte et de strontiane, et les sous-silicates de baryte et de strontiane se combinent dans ces circonstances avec l'alcali et le cèdent à l'action de l'eau seule par le refroidissement.

dissement. Les sulfates de baryte et de strontiane, quoique décomposables eux-mêmes par l'action de la vapeur d'eau à de hautes températures, sont cependant capables de favoriser la décomposition des sulfates et des chlorhydrates de potasse et de soude et de céder l'alcali à l'action de l'eau. Les phosphates et les silicates neutres de potasse et de soude traités de cette manière forment des sels basiques solubles dans l'eau, puis décomposables par l'acide carbonique. Les alcalis, la chaux et la magnésie se combinent aussi de cette manière avec une portion de la potasse ou de la soude libre qu'on peut ensuite extraire par l'eau. D'autres matières sont également capables d'être employées comme substances combinantes, mais j'ai énuméré ci-dessus celles que je considère comme préférables.

La décomposition du chlorhydrate de soude par l'action de la vapeur d'eau à une température élevée peut être appliquée à la production de la soude par un autre moyen qui consiste à exposer ce sel mélangé à du sulfate de chaux à une forte chaleur et à un courant de vapeur d'eau pour décomposer ensuite le sulfate de soude ainsi formé par le mode ordinaire.

Pour mettre ce résultat en pratique, je me sers d'un cylindre horizontal en argile réfractaire dense, protégé à l'intérieur contre l'action de la chaux et du sulfate par une couche de carbonate de magnésie, et pourvu d'une ouverture pour charger et qui clôt hermétiquement. A la partie supérieure de ce cylindre, j'introduis d'un côté un tuyau de vapeur et de l'autre côté un tuyau d'évacuation qui le met en rapport avec des condenseurs propres à recueillir le sel et l'acide vaporisés. Le cylindre est à demi rempli avec un mélange de parties égales en poids de sulfate de chaux et de soude lixiviée ; l'ouverture est fermée et lutée, et le cylindre ainsi que les matières qu'il renferme portés à la chaleur rouge.

J'introduis alors un courant de vapeur d'eau qui passe sur la surface du mélange en fusion et entraîne l'acide chlorhydrique avec plus ou moins de sel volatilisé dans les condenseurs. Lorsque la vapeur d'eau qui s'échappe du cylindre cesse de contenir une quantité notable d'acide chlorhydrique, l'opération est arrêtée et la charge extraite. Les sels solubles sont enlevés par l'eau et le sulfate de soude séparé du chlorhydrate non décomposé par évaporation et cristallisation.

Dans cette opération, la chaleur ne

doit pas être assez élevée pour amener la décomposition par la vapeur d'eau du sulfate de soude produit, ou du sulfate de chaux lui-même.

J'obtiens les chromates de potasse et de soude, en soumettant un mélange du chlorhydrate ou du sulfate de l'une de ces bases respectivement, avec du minerai de chrome en poudre fine, à une chaleur rouge clair, à l'action d'un courant de vapeur d'eau et d'air atmosphérique. L'acide chlorhydrique ou sulfurique est entraîné par la vapeur d'eau, et l'oxide de chrome est oxidé et réagit sur l'alcali devenu libre, en formant un chromate.

Quand je me sers du sulfate de potasse ou de soude, je mélange intimement une partie en poids de minerai de chrome pulvérisé, avec deux parties de sulfate de potasse ou de soude, et deux parties de chaux, et je chauffe le mélange au rouge brillant, pendant dix-huit à vingt heures, sur la sole d'un four à réverbère, tandis que des courants de vapeur d'eau surchauffée sont projetés sur sa surface par des tuyaux qui débouchent dans le dôme du four. L'atmosphère de ce four doit être maintenue constamment dans un état oxidant, par l'admission d'une suffisante quantité d'air, à travers les ouvertures placées au-dessus du niveau du foyer, et la charge a besoin d'être brassée fréquemment pour en exposer de nouvelles surfaces à l'air et à la vapeur.

La chaux n'est pas absolument nécessaire, mais je préfère l'introduire, parce qu'elle aide la réaction, et rend la charge plus poreuse.

Lorsqu'on a trouvé, par les réactifs ordinaires, que la charge renferme une quantité suffisante de chromate alcalin, on la retire et on en extrait la partie soluble dans l'eau, et enfin on traite à la manière ordinaire.

Quand je veux faire usage des chlorhydrates de potasse et de soude, pour la production des chromates de ces bases, je mélange le minerai de chrome pulvérisé, avec deux fois son poids de craie en poudre, j'humecte le mélange avec de l'eau et j'en forme des patons ou boulettes de 10 à 12 millimètres de diamètre que je fais bien dessécher. C'est avec ces patons que je remplis le cylindre auquel sont adjoints une cornue et des tuyaux de vapeur semblables à ceux qui ont été décrits pour la décomposition des chlorhydrates de potasse et de soude, au moyen de l'alumine. Enfin je procède exactement comme dans cette dernière opération, excepté

que j'insère un autre tuyau près du fond du cylindre par lequel je refoule un courant d'air chaud qui se mélange avec le courant ascendant de vapeur d'eau et de sel vaporisé, de manière à traverser ensemble la charge.

Lorsque la nature des vapeurs qui s'échappent du sommet du cylindre est telle que je l'ai décrite ci-dessus, c'est-à-dire qu'elle indique que la décomposition du chlorhydrate cesse de s'effectuer dans le cylindre, alors on retire la charge et on extrait à la manière ordinaire, par l'eau, le chromate alcalin.

Quoique j'aie donné la préférence dans les divers procédés que je viens de décrire, au surchauffage de la vapeur d'eau, avant de la faire passer sur les sels qu'il s'agit de décomposer, cependant le même effet se produit toutes les fois que de la vapeur d'eau et un sel sont en contact à une température convenable pour leur décomposition respective, soit qu'ils aient été chauffés préalablement tous deux, ou l'un d'eux seulement, à une température assez élevée pour porter l'autre à la chaleur requise. Ainsi que je l'ai dit précédemment, il y a des sels qui sont décomposables par la vapeur d'eau, à une température de beaucoup inférieure à celle que d'autres exigent; mais, en définitive, la décomposition marche d'autant plus rapidement que la chaleur est plus considérable.

Nouveau mode de moulage et de fabrication des chandelles.

PAR M. F. ALLMAN.

Je me suis proposé d'abord de fabriquer des chandelles à froid et avec des matières solides, ensuite de faire des chandelles avec une enveloppe ou robe en matières fines remplie de matières d'une qualité inférieure, et enfin, d'employer des fils métalliques pour fabriquer les chandelles à la baguette dans le but d'y adapter des mèches tordues.

Les matières propres à être employées à froid pour la fabrication des chandelles sont la cire, le sperma-ceti, la stéarine, l'acide stéarique et des mélanges de ces matières, mais il faut avoir soin qu'il n'y ait ni oléine ni acide oléique présents, parce qu'elles empêcheraient les matières de devenir solides quand on les soumettrait à la pression.

La fig. 1, pl. 101, est une section longitudinale de la machine employée pour faire les chandelles à froid.

Cette machine consiste en un cylindre *a, a* qui contient les matières grasses. Ce cylindre est pourvu d'un chapeau hémisphérique *b* et enveloppé d'une chemise *c, c*; il est maintenu dans la position convenable pendant la fabrication des chandelles, par des oreilles *a', a'* qui entrent dans des retraites verticales creusées dans la chemise *c*. Cette disposition permet d'enlever le cylindre quand il est vide et de le remplir de nouveau de matière grasse.

Sur le chapeau *b* est fixé un tube à travers lequel on fait passer par pression la matière grasse au moyen d'un piston *e*, afin de mouler la chandelle autour de la mèche *f*. Cette mèche est fournie par le dévidoir *g*; elle passe de là sur une poulie de renvoi *h* qui la guide dans son passage à travers un conduit, percé dans le collet du cylindre *a*, et dans la barre ou pont *i*, d'où elle est introduite dans le tube *d* par l'ajutage conique *j*.

Le piston plein *e* est mis en action absolument de la même manière que celui d'une presse hydraulique ordinaire, c'est-à-dire en refoulant de l'eau dans la cavité cylindrique *k* par le tube ou conduit *l*. Lorsqu'on veut le ramener en arrière dans la retraite *m*, afin de pouvoir relever le cylindre *a* pour le charger de nouveau, l'eau est évacuée par le passage *n*, et le piston ramené par le contrepoids *o*, suspendu à une corde *p* qui passe sur une poulie *q* (portée par un bâti ou des dispositions convenables) et qui s'attache à la tige *r* de ce piston. Sur l'extrémité de ce piston est établie une garniture consistant en une rondelle emboutie d'acier *s*, fixée dessus par un anneau *t* chassé à chaud sur la rondelle. La pression qu'on exerce sur la matière grasse épanouissant la rondelle emboutie *s*, la presse sur la paroi du cylindre *a* de manière à former une garniture imperméable aux matières molles.

A mesure que le cylindre continu de matière grasse avec la mèche au milieu est poussé en dehors du tube *d*, il est découpé en pièces de longueur convenable pour faire des chandelles et on collette, c'est-à-dire qu'on forme le collet ou extrémité conique de chacune de ces pièces à l'aide de l'appareil représenté dans la fig. 2.

Cet appareil consiste en deux couteaux courbes, fixés sur un chariot à l'extrémité de l'arbre *u* qui tourne entre deux poupées au moyen d'une courroie embrassant la poulie *v*; la chandelle est introduite par un trou percé dans le guide *w* et amenée entre les couteaux

qui donnent à son extrémité la forme conique qui constitue le collet.

La fig. 3 est une section d'un chapeau *b* qu'on applique sur le cylindre *a* de la fig. 1 lorsqu'on veut faire des enveloppes ou robes pour les chandelles.

Dans ce cas on fixe une tige cylindrique *x* dans le pont *i*; cette tige remplit presque en entier le tube *d* et ne laisse qu'un espace annulaire étroit à travers lequel la matière grasse est poussée par l'action du piston, qui la contraint à prendre ainsi une forme tubulaire.

Ce tube de matière grasse est coupé suivant des longueurs convenables, et chaque portion remplie d'une matière plus molle et d'une qualité inférieure au moyen d'un appareil qu'on a représenté dans la fig. 4.

L'enveloppe ou robe *a* est placée dans un tube *b* avec l'extrémité inférieure reposant sur le fond en étain *c* qui est destiné à profiler le collet conique de la chandelle; la mèche qui s'élève du dévidoir *d* passe au centre de cette enveloppe et est assujettie sur le bras *e*; la boîte *f* qui entoure la robe est remplie d'eau froide, et les matières de qualité inférieure sont introduites à l'état de fusion dans cette robe. Lorsque le tout

est refroidi et solide la chandelle est enlevée de l'appareil.

La fig. 5 présente un mode d'application des fils métalliques à la fabrication des chandelles plongées ou à la baguette.

a, a sont des fils métalliques passant par des ouvertures percées dans la barre *b* et maintenus par des vis de pression *c, c*. La mèche est d'abord passée sur une des vis *c*, puis descend le long d'un des côtés du fil qui appartient à cette vis, entre dans une encoche pratiquée au bout de ce fil, remonte le long de l'autre côté, puis sur la vis *c* ainsi qu'on le voit en B. De là, cette mèche est rejetée sur la vis suivante où elle suit la même marche. Lorsque tous les fils en métal sont chargés de mèches on les fait tourner sur leur axe au moyen du disque *d* pour tordre celles-ci ainsi qu'on le voit en C. A représente le fil non chargé avec la mèche.

La plongée des mèches dans la matière grasse en fusion se fait à la manière ordinaire (la barre *b* étant suspendue aux deux bouts sur des pivots *e*), et lorsque les chandelles sont terminées, les mèches sont coupées en appliquant un couteau devant les retraits *f, f* dans la barre *b*.

Tableau sommaire de tous les moyens proposés jusqu'à l'année 1846, pour la conservation des bois.

Par M. J.-A. STOECKHARDT.

Nos	ANNÉE.	INVENTEUR.	SUBSTANCE CONSERVATRICE.	MANIPULATIONS.
1	1657	Glauber.	Goudron végétal et acide pyroligneux.	Le bois est charbonné au feu, enduit ensuite de goudron et immergé dans l'acide pyroligneux.
2	1740	?	. . . . .	Exposition du bois à la vapeur.
3	1798	Volmeister.	Solution de sel marin.	Enduit et immersion.
4	1806	Perkins.	Sel marin.	On remplit l'intervalle entre les bois de construction avec du sel marin sec.
5	1815	Bowden.	Eau de mer.	Immersion de plusieurs semaines du bois dans la mer.
6	1820	Pasley.	Liqueurs indécomposables, par exemple, les acides (?).	Le bois est bouilli d'abord dans l'eau, puis aussitôt enduit de la liqueur conservatrice.

N ^{os}	ANNÉE.	INVENTEUR.	SUBSTANCE CONSERVATRICE.	MANIPULATIONS.
7	1821	Knowles et Davy.	Chloride de mercure. . .	Immersion.
8	1824	Dinsdale.	Goudron végétal dont on a extrait préalablement l'acide pyroligneux.	Enduits ou immersions répétées.
9	1822	Prechtl.	Vapeurs de goudron. . .	Le bois est d'abord exposé à la vapeur d'eau seule, puis à celle d'un mélange d'eau et de goudron.
10	1823	Oxford.	Huile de goudron, traitée auparavant par le chlore gazeux.	Enduits répétés.
11	1824	Cox,	Mélange d'huile de poisson, de résine et de soufre.	Saturation par enduits ou frictions.
12	1826	Langton.	. . . . .	Extraction par le vide de l'air du bois chauffé.
13	1826	Newmarch.	Mélange d'huile de tijn, sulfate de fer, vert-de-gris, arsenic ou alun.	Coction pendant trois à quatre heures.
14	1828	Gossier.	Dissolutions salines se décomposant mutuellement et laissant dans le bois une combinaison insoluble, par exemple : a. Chlorure de calcium, b. Sel de Glauber, sulfate de fer ou arseniate de soude.	Immersion alternatives dans les solutions desdits sels.
15	1829	Carey.	Mélange de sel marin, poudre de charbon et huile animale ou végétale.	On perce le bois, on y introduit le mélange indiqué et on bouche les trous.
16	1831	Bréant.	Matières huileuses et résineuses, ou solutions de sels appropriés. . .	Le bois est imprégné par pression dans un cylindre vertical à l'état naturel, ou après en avoir extrait l'air et l'humidité. L'exhaustion s'opère au moyen d'un autre grand cylindre communiquant avec le premier, et dans lequel on fait arriver de la vapeur qu'on condense par une injection d'eau froide, et qui remplit les fonctions d'une pompe à faire le vide.
17	1832	?	Fumée.	Le bois est exposé pendant longtemps à la fumée de bois vert brûlant avec lenteur.
18	1832	Kyan.	Solution de chlorure de mercure.	Immersion, et plus tard aussi par pression.
19	1832	? puis Chevallier en 1836.	Goudron et décoction de pétiotes de tabac. . . .	Enduit ou immersion.

N ^{os}	ANNÉE.	INVENTEUR.	SUBSTANCE CONSERVATRICE.	MANIPULATIONS.
20	1833	?	Solution de résine dans l'huile de poisson.	Enduits et frictions répétés.
21	1833	?	Solution de caoutchouc dans les huiles grasses.	Mêmes manipulations.
22	1834	Strützki et la Soc. d'enc. de Berlin.	Solution de sulfate de fer.	Enduits répétés ou introduction du bois dans des couches de pyrites de fer.
23	1835	Monteith.	Eau de chaux.	Immersion.
24	1835	?	Solution de résine dans l'essence de térébenthine.	Frottement dans la solution chaude.
25	1835	Moll.	Vapeurs d'eupione et de créosote	Exposition à la vapeur dans des capacités closes et chauffées.
26	?	?	Acide sulfurique concentré.	Enduit pour charbonner le bois à la surface.
27	1837	Flocton.	Essence de goudron et pyrolignite de fer.	Immersion.
28	1837	Granville.	Eaux salées des sauneries.	Même manipulation.
29	1837	Letellier.	Chlorure de mercure et eau gélatineuse.	Le bois est immergé dans la solution de sublimé, séché et enduit d'une couche légère de colle-forte.
30	1837	Gotthill.	Solutions résineuses, par exemple, goudron et essence de térébenthine avec addition de sel marin.	Immersion de 1 à 2 heures dans la solution chauffée de 108 à 163° R., avec ou sans application de la pression ou du vide.
31	1837	Margary.	Solutions de sulfate de cuivre ou de vert-de-gris.	Le bois est séché, puis introduit dans la solution.
32	1837	Société industrielle d'Annaberg.	Verre soluble et acide chlorhydrique.	Le bois est immergé pendant 30 jours dans le verre soluble, puis introduit dans de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, lavé, séché et frotté d'huile.
33	1838	Treffy.	Sels se décomposant mutuellement, par exemple : a. Chlorure d'étain ou chlorure de cuivre. b. Soude ou eau de chaux.	Immersion alternatives dans les liqueurs.
34	1838	Burnett.	Solution de chlorure de zinc.	Immersion de 10 à 20 jours.
35	1838	Bethell.	Liqueurs bitumineuses ou renfermant de la créosote, par exemple, huile de goudron, pyrolignite de fer débarrassés d'abord de l'ammoniaque.	Extraction de l'air et introduction des liqueurs à l'aide d'une forte pression.

N ^{os}	ANNÉE.	INVENTEUR.	SUBSTANCE CONSERVATRICE.	MANIPULATIONS.
36	1839	Boucherie, puis Uzielli.	Pyrolignite de fer, acide pyroligneux, muriate de chaux, sulfate de cuivre, chlorure de mercure, etc.	La liqueur doit être introduite par la force naturelle d'absorption de l'arbre vivant, ou bien être incorporée par infiltration dans le bois abattu, mais encore frais.
37	1840	Fleselle.)	Substances qui se décomposent mutuellement, par exemple : verre soluble, puis acide sulfurique étendu ou solutions d'abord d'alun, puis de potasse.	Le bois est d'abord soumis à la vapeur dans un cylindre, puis on introduit la solution d'alun ou autre dans celui-ci, et on l'y porte à l'ébullition par la vapeur ; enfin on décompose l'alun fixé par une solution de potasse.
38	1840	Münzing.	Sulfate ou chlorhydrate de protoxide de manganèse (résidu de la fabrication du chlore)	Immersion dans la solution.
39	1841	Pons.	Solution d'azotate de fer, salpêtre, alun et ferrocyanure de potassium (!)	Même manipulation.
40	1841	Payne.	Sels qui se décomposent mutuellement, par ex. : chlorure de calcium, sulfate de fer et potasse, alun et potasse.	Le bois est introduit dans une capacité où on fait le vide, et qu'on remplit ensuite avec la première solution, qu'on fait pénétrer par la pression ; on fait écouler cette solution et on introduit la seconde aussi avec pression. Dans quelques cas, il est nécessaire de sécher le bois complètement ou en partie entre les deux saturations.
41	1842	Timperly.	Chlorure de mercure. . .	Immersion.
42	1843	Parkes, puis Passez 1845.	Caoutchouc dissous dans du carbure de soufre ou de l'empionne.	Enduit ou imprégnation.
43	1843	Earle.	Solution de sulfate de fer ou de cuivre.	Immersion.
44	1844	Burkes (d'après Reichenbach).	Verre soluble et sulfate de fer.	Le bois est d'abord exposé à la vapeur, puis imprégné d'une solution de sulfate de fer, et enfin de verre soluble.
45	1845	Ransome, puis Newton, etc.	Solution de silice dans une lessive de soude caustique (verre soluble) décomposé ensuite par un acide.	Après avoir expulsé l'air des pores du bois, on introduit, par pression, le verre soluble étendu, et enfin on plonge pendant quelque temps dans un acide.
46	1846	Venzat et Benner.	Solution de sulfate ou chlorhydrate de cuivre, décomposée ensuite par le chlorhydrate de baryte.	Imprégnation, comme dans la méthode de Payne, n° 40.
47	1846	Payne.	Solutions de sulfures métalliques (de calcium ou de barium) décomposés ensuite par un acide ou un sel métallique (sulfate de fer, etc.).	Extraction de l'air par la vapeur d'eau, et introduction alternative par pression des liqueurs qui doivent se décomposer, comme au n° 40, de manière à laisser dans le bois un dépôt de soufre, de sulfure métallique insoluble et de sulfure de chaux.

Hydromètre nouveau pour la mesure du poids spécifique des liquides.

Par M. le professeur ALEXANDRE.

Le poids spécifique des liquides est lié d'une manière tellement directe et intime avec leur qualité ou leur force, ou, pour mieux dire, avec leur valeur vénale relative, qu'on s'est efforcé depuis longtemps d'introduire dans la pratique des instruments et appareils propres à ce genre de recherches dont la science et l'art du constructeur permettraient de disposer.

Tout le monde sait qu'on s'est servi jusqu'à ce jour soit d'une balance dite hydrostatique qu'on a rendue aussi sensible que possible, ou de fioles tarées qui ne renferment qu'un volume déterminé d'un certain liquide, ou enfin de l'instrument appelé aréomètre.

Il est indubitable que parmi ces divers modes pour la mesure des densités, c'est la balance hydrostatique qui donne les résultats les plus précis; mais pour qu'on puisse compter sur les indications de l'appareil et sur l'exactitude dans son emploi, il y a certaines conditions qui, par suite du prix élevé des instruments d'une grande précision et de l'habitude peu répandue de se servir de ces appareils délicats, se trouvent rarement remplies dans la pratique. L'emploi des fioles tarées, tout simple qu'il paraisse, une fois qu'on a déterminé rigoureusement la quantité d'eau que ces vases peuvent contenir, est soumis dans la pratique aux mêmes inconvénients que la méthode précédente, c'est-à-dire qu'il exige absolument l'usage d'une balance très-sensible et qu'on sache faire des pesées absolues très-exactes.

La détermination du poids spécifique, à l'aide de l'aréomètre, est sans nul doute la méthode la plus simple et la plus commode, et par conséquent celle qui est plus en usage, mais aussi c'est la moins exacte et la moins sûre. Dans les expériences de ce genre, la température du liquide, les phénomènes de l'action capillaire, la stabilité de l'instrument et beaucoup d'autres circonstances, altèrent la précision des résultats obtenus, au point qu'on est obligé d'introduire toujours des corrections avant de pouvoir considérer un résultat comme ayant atteint le degré désirable de précision. Il est vrai que des tables dressées d'après des expériences très-délicates, par exemple celles de Hallstroem

et Stampfer pour la dilatation de l'eau; celles de Munke pour la dilatation de l'acide sulfurique, ainsi que les tables précieuses de M. Gay-Lussac et de Tralles sur le changement de volume et de poids spécifique de l'alcool à diverses températures, offrent des points de repère très-utiles pour la connaissance de l'influence de la chaleur sur ces liquides et leur poids spécifique, et il n'est pas difficile de se procurer un aréomètre pour lequel cette influence est donnée immédiatement et évaluée quantitativement d'après une échelle particulière; mais des instruments de ce genre, en supposant qu'on doive avoir en eux une grande confiance, ne donnent encore que la correction de température pour certains liquides et non pour tous; ceux d'entre eux, parmi lesquels il peut s'en trouver quelques-uns qui se dilatent inégalement pour des accroissements égaux de température et acquérant ainsi des densités inégales, font plonger l'instrument à des profondeurs variables et qui ne sont pas proportionnelles aux températures.

Je crois donc en conséquence devoir prendre la liberté de recommander, dans la pratique usuelle, un instrument qui présente un assez grand nombre d'avantages et repose sur le principe de l'équilibre entre deux liquides qui occupent les deux branches d'un tube en U ou de deux tubes communiquant entre eux. Déjà, dans la première moitié du siècle précédent, le physicien de Leyde, P. de Muschenbroeck, avait mis à profit ce principe, savoir, que deux liquides en repos dans des tubes communiquant entre eux, s'élèvent à une hauteur qui est en raison inverse de leur densité, et en avait fait l'application à la détermination du poids spécifique des liquides. Depuis cette époque on a bien des fois repris ce sujet et on l'a toujours abandonné parce que dans les applications il fallait faire préalablement le vide au moyen d'une pompe dans un ballon de verre, qu'on mettait ensuite, au moyen de robinets, en communication avec les vases dans lesquels se trouvaient les liquides en expérience. Mais, quoiqu'on ait tenté l'application de ce principe sous des formes très-variées, jamais à ma connaissance on ne s'en est servi pour établir un instrument pratique et d'un emploi usuel, et le *panhydromètre* de Mester ou le *litramètre* de Hare entre autres n'ont jamais été ni adoptés ni répandus dans la pratique.

Description de l'appareil. Théoriquement parlant, l'instrument peut

être décrit en quelques mots, en disant que ce sont deux tubes de baromètre en communication avec une petite pompe aspirante.

Deux tubes en verre, fig. 34, pl. 98, A et B, ouverts par les deux bouts, de 25 à 26 cent. de longueur, et 10 à 20 millim. de diamètre intérieur, sont scellés hermétiquement dans des douilles *a* et *b*, faisant partie d'une boîte métallique C, laquelle est surmontée d'une petite pompe à faire le vide D en métal. Deux petits verres ou godets E et F sont disposés sur des supports mobiles G et H, afin de pouvoir être élevés ou abaissés à volonté. Les deux tubes de verre portent à l'intérieur et sur le verre même une échelle graduée.

Pour se servir de l'instrument on remplit un des godets avec de l'eau distillée, et l'autre avec le liquide dont on veut prendre le poids spécifique; on relève, en faisant tourner les vis, les supports G et H jusqu'à ce que les ouvertures inférieures des tubes A et B plongent d'environ 12 à 15 millimètres dans les liqueurs. En cet état on soulève avec lenteur la tige K du piston de la pompe, et on raréfie l'air contenu dans le corps de pompe D, la boîte C et les deux tubes A et B, et qui repose sur les deux liquides qu'on voit aussitôt s'élever au-dessus de leur niveau; puis on ajuste, pendant que le piston reste immobile, les godets E et F pour que le niveau des liquides arrase très-exactement les 0 des deux échelles.

Cet ajustement est d'autant plus facile que les graduations sont gravées sur le verre même, et que le niveau du liquide coupe une subdivision de l'échelle. Lorsque les surfaces des deux lignes dans les godets E et F sont ainsi amenées au point 0 des échelles respectives, on lit la hauteur des deux colonnes liquides et on divise la longueur de la colonne d'eau par celle du liquide en expérience. Le quotient donne le poids spécifique de ce dernier.

Cet appareil est soutenu par deux colonnes J et L qui sont en fer aussi bien que la tige K du piston, et par un pied M en bois. Quant au corps de pompe D et à la boîte de communication C, ces pièces sont en laiton.

Pour rendre cet appareil plus commode dans la pratique et d'un prix moins élevé encore, et en même temps pour qu'il soit plus aisément transportable, je lui ai donné depuis peu la disposition représentée dans la fig. 35.

Le corps de l'appareil ne consiste ici, à proprement parler, qu'en une seule

pièce. Les deux tubes A et B, celui de communication C et le corps de pompe D sont en verre et soufflés d'une seule pièce. La tige K du piston est en bois, et le piston lui-même composé de rondelles de cuir pressées les unes sur les autres.

Au moyen de la quene en verre E, l'instrument, quand on veut s'en servir, est facile à fixer sur un pied quelconque ou le long d'une paroi.

Lors du transport, on n'a besoin que d'emballer la fourchette en verre; car partout on trouve deux petits godets en verre, et les manipulations pour obtenir un poids spécifique sont absolument les mêmes qu'avec l'instrument décrit précédemment.

Dans un mémoire détaillé, que j'ai publié sur cet instrument, j'ai fait connaître les résultats d'un grand nombre d'épreuves auxquelles je l'ai soumis pour m'assurer de la précision de ses indications, comparativement aux méthodes les plus exactes et les plus accréditées pour prendre le poids spécifique des liquides, et toutes ces épreuves, qui ont porté sur des liquides spécifiquement tantôt plus légers, tantôt plus pesants que l'eau, ont toutes été à l'avantage de l'instrument. Je ne rapporterai ici que la première de ces épreuves, dans laquelle le poids spécifique d'un alcool a été trouvé, par l'immersion d'un corps en cristal de roche, de 0,934; par la méthode des fioles tarées, 0,936; par l'aréomètre, 0,935, et par l'appareil décrit, 0,9354.

Il résulterait donc de ces épreuves, que l'essai hydrométrique ou avec l'instrument en question entrerait avec avantage en concurrence avec les méthodes usuelles et même leur serait supérieur; mais, en outre, voici encore quelques circonstances qui militent en faveur du mérite et de l'adoption de l'instrument.

1° Dans toutes les pesées de ce genre, les liquides se trouvent absolument dans les mêmes circonstances: mêmes états thermométrique et barométrique, et comparaison, dans toute l'étendue de l'acceptation, avec le liquide qui sert à établir l'unité de poids, c'est-à-dire l'eau distillée. En effet, si on a mis dans un des godets de l'eau pure et distillée, et dans l'autre le liquide qu'on veut soumettre à l'épreuve, et qu'on les soumette pendant un temps suffisant à une température donnée, c'est-à-dire celle du lieu de l'observation, on a ainsi deux liquides qui se trouvent comparés à une même température. Avec l'aréomètre ordinaire, le résultat

ne serait exact que si l'expérience était faite à la température à laquelle l'instrument a été gradué ; autrement il faudrait faire des corrections basées sur les changements de densité de l'eau. Ici, pour que l'essai hydrométrique ait toute la rigueur convenable, il suffit de réduire les deux colonnes liquides à la hauteur qu'elles auraient à 0 de température, comme on le fait pour le baromètre, c'est-à-dire qu'il ne s'agit que de multiplier le coefficient de dilatation des deux liquides par le nombre des degrés thermométriques, et de déduire le produit de la hauteur observée des colonnes, avant d'opérer la division de l'une par l'autre.

2° Pour rechercher le poids spécifique de divers liquides, on a besoin d'aréomètres particuliers pour ceux qui sont plus légers et pour ceux qui sont plus pesants que l'eau, et un appareil aréométrique contient souvent au moins quatre aréomètres et souvent davantage, savoir : deux pour les liquides légers et deux pour ceux pesants, dans chaque série desquels l'échelle de l'un est la suite de celle de l'autre. Au moyen de l'hydromètre on peut expérimenter sur des liquides spécifiquement plus légers ou plus pesants que l'eau, sans que pour cela l'instrument soit plus compliqué, plus dispendieux, ou sa manipulation plus difficile.

3° Les phénomènes de capillarité qui rendent difficile et incertaine la lecture sur l'échelle des aréomètres ordinaires, attendu que la tige de l'instrument monte sur le liquide soulevé, sont atténués ou du moins rendus identiques par l'augmentation du diamètre des tubes A et B.

4° L'instrument peut être établi à un prix peu élevé ; il est facile à manœuvrer et ne présente aucun embarras pour le transport.

5° Il ne faut qu'une très-faible quantité de liquide pour faire un essai, tandis qu'avec les aréomètres ordinaires on est obligé de remplir à peu près en entier la burette ; ce qui, dans quelques cas, peut être incommode ou dispendieux.

6° C'est un instrument propre aux laboratoires de physique et de chimie, pour la démonstration de la pression atmosphérique, de la théorie du baromètre, etc.

7° Avec cet instrument un essai peut être répété plusieurs fois en très-peu de temps, et on peut en prendre le résultat moyen, qui se trouve ainsi exempt des erreurs fortuites de l'observation. On n'a besoin pour cela que de relever

chaque fois le piston et de lire la hauteur des colonnes liquides.

8° L'instrument représenté dans la fig. 35 se nettoie très-aisément après chaque essai et est aussitôt prêt pour en faire un second, chose difficile avec les fioles tarées, surtout quand elles ont été remplies de solutions saturées. Pour cela on plonge les ouvertures des tubes A et B dans de l'eau froide ou chaude, on fait jouer le piston, et on lave ainsi la paroi intérieure de ces tubes par le secours de la pression atmosphérique (1).

Modification aux procédés de photographie sur papier.

Par M. BLANQUART-EVRARD.

Dans les préparations que j'ai précédemment décrites (le *Technologiste*, VIII^e année, pag. 257 et 415), une seule opération présentait quelques difficultés sérieuses ; c'était celle de l'emploi de l'acide gallique pour faire venir l'image de la chambre noire. Il arrivait souvent qu'une épreuve prise à une trop douce lumière ou dans une trop grande dimension (ce qui revient au même), ne pouvait obtenir la vigueur et le modelé nécessaire, avant de disparaître, pour ainsi dire, sous la coloration uniforme produite par le mélange de l'acide gallique avec l'acéto-azotate d'argent dont est empreint le papier.

Après avoir reconnu que l'acide gallique ne produisait cette coloration uniforme sur l'épreuve que parce qu'il se trouvait combiné en petite quantité avec l'acéto-azotate d'argent fourni par l'épreuve, j'ai paré à toute cause de taches en remplaçant par un bain le procédé précédemment décrit. En conséquence, je plonge l'épreuve, au sortir de son exposition à la chambre noire, dans un vase d'une plus grande dimension, couvert d'une couche d'un centimètre d'acide gallique saturé à froid ; j'agite le bain pendant l'immersion de l'épreuve, et je puis ainsi prolonger l'action de cet acide jusqu'à ce que mon image soit arrivée à la vigueur nécessaire pour assurer un bon résultat. Je

(1) La dénomination d'hydromètre que l'auteur a appliquée à son instrument est mal choisie, en ce qu'elle n'exprime pas d'abord la nature de l'instrument, et en second lieu, parce qu'on peut confondre celui-ci avec les instruments de même nom qui ont été proposés pour mesurer la vitesse des eaux.

F. M.

lave alors l'épreuve et je remplace l'acide gallique par une dissolution de bromure de potassium ou de chlorure de sodium dans laquelle je la laisse pendant un quart d'heure environ (1). Ce moyen aussi simple que le précédent présentait de difficultés, assure désormais aux photographites des résultats complets en permettant en outre d'obtenir des effets puissants bien qu'éclairés par une lumière douce ou des portraits de grande dimension.

Purification du brome.

Suivant M. Poselger, le brome qu'on rencontre dans le commerce renferme

(1) Pour cette épreuve, je choisis de préférence un papier mince.

souvent en mélange une quantité très-notable de carbure de brome consistant en un équivalent de brome et un équivalent de carbone combinés ensemble. Ce carbure de brome est incolore, d'une odeur agréable, d'une saveur douce, et ne bout qu'à 120°, tandis que le brome bout déjà, comme on sait, à 50°. On explique ainsi pourquoi le point d'ébullition du brome du commerce peut dans la distillation s'élever jusqu'à 120°, et pourquoi les dernières parties qui distillent ne paraissent que faiblement colorées. Cette impureté du brome provient, ainsi que l'expérience l'a démontré, de l'action simultanée du chlore et du brome sur l'éther ou l'alcool. Il est facile en conséquence d'avoir du brome pur en ne poussant pas la distillation jusqu'au degré où le carbure de brome commence à se volatiliser.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Perfectionnements dans les machines ou appareils employés à la préparation et à la filature du coton et autres matières filamenteuses.

Par MM. J. TATHAM, D. CHEETHAM et J. W. DUNCAN.

Les perfectionnements dont il est question, s'appliquent à divers appareils à préparer et à filer les matières textiles; en voici l'énoncé sommaire :

1° Au batteur-étaleur, ou machine employée à nettoyer le coton ou autres matières filamenteuses, et à les réduire en une nappe homogène et compacte, qu'on recueille sur un cylindre, avant d'en alimenter la machine à carder. Le perfectionnement consiste dans une disposition nouvelle des rouleaux pour comprimer ou calandrer la nappe de coton, avant de l'enrouler sur le cylindre, ainsi qu'en un moyen nouveau, pour établir la pression entre les rouleaux de calandrage, afin d'augmenter graduellement cette pression, à mesure que la nappe de coton approche du cylindre qui sert à la recueillir.

2° A un appareil pour recueillir les fibres ou soies courtes du coton ou autres matières qui sont chassées avec la poussière par le volant du batteur.

3° A la machine à carder et autres machines à préparer, qui sont disposées pour donner au ruban ou au boudin, un certain degré de torsion, au moment où ils descendent dans les pots ou les lanternes.

4° Aux machines à préparer et filer le coton ou autres matières qu'on monte avec des cylindres recouverts de gutta-percha et de jin-towa, au lieu de peau, substances qui peuvent être employées seules ou combinées au caoutchouc, au soufre, aux sulfures, au chlorure de soufre, aux gommés-résines, au cuir, à des matières fibreuses, du liège en poudre, de la craie, des oxides métalliques et autres composés convenables; ces garnitures, en gutta-percha ou autres combinaisons, étant insérées sur les cylindres, par les moyens habituellement en usage pour les revêtir de peau.

5° Aux ailettes des métiers, aujourd'hui répandus sous le nom de métiers à ailettes de pression.

La fig. 6, pl. 101, représente une section longitudinale d'un batteur-étaleur

auquel on a appliqué le perfectionnement dont on a parlé plus haut.

a, a est le bâti principal de la machine, et *b, b* la toile sans fin qui charrie le coton aux paires de cylindres cannelés *c, c* et *d, d*. Après avoir passé entre ces cylindres, la matière est soumise à l'action d'un batteur tournant *e, e*, qui ouvre les fibres du coton et fait tomber la poussière et les impuretés à travers la grille *f*. Le coton s'avance ensuite sur cette grille et tombe sur la toile métallique sans fin *g*, qui l'entraîne vers le tambour ou cage *h*, aussi en toile métallique. Cette cage tourne sur son axe, et un fort courant d'aspiration d'air, produit par un ventilateur ou autre appareil provoque continuellement, à travers ses mailles, un appel de la poussière qui les traverse, tandis que le coton ou autres matières fibreuses, se plaque à sa surface en une nappe que la révolution de la cage livre de nouveau à la toile sans fin en gaze métallique *g*, qui la transporte à l'appareil de calandrage.

Ce dernier appareil consiste en quatre ou un plus grand nombre de petits rouleaux *i, i, i* placés sur un plus grand, ou cylindre *k*, dont ils couvrent la portion supérieure, et disposés de telle façon, que la pression augmente progressivement, à mesure que la nappe de coton s'avance vers le cylindre d'enroulement *l*, sur lequel elle s'enroule par frottement de contact avec les cylindres d'appui cannelés *m, m*.

Le cylindre *k* tourne dans la direction indiquée par la flèche, et à son extrémité, il porte une roue dentée qui engraine dans quatre pignons montés aux extrémités des rouleaux *i, i, i*, et qui les font tous tourner dans une même direction.

Le moyen auquel nous donnons la préférence pour faire peser les rouleaux supérieurs de calandrage, est représenté séparément dans la fig. 7.

n est un levier dont le point d'appui est en *o*, et portant un poids à son autre extrémité. Sur ce levier est fixé le bout d'une petite courroie ou chaîne *q*, qui, après avoir passé alternativement sur les poulies *r, r, r* (calées sur les extrémités des rouleaux *i, i*), et sous celles de renvoi *s, s, s*, est attachée, à son autre extrémité, au bâti *a* de la machine. Il est clair que, par cette disposition, la pression augmente à me-

sure que la nappe de coton s'avance vers le cylindre où elle doit s'enrouler.

Une autre disposition des rouleaux de calandrage a été représentée dans la fig. 8. Elle consiste à placer deux rouleaux *t, t* au-dessus de trois rouleaux *u, u, u*, ce qui fournit quatre points de contact ou de pression, avec cinq rouleaux seulement.

La seconde partie de l'invention est représentée dans la fig. 9, qui est une section longitudinale d'un appareil ayant pour destination d'arrêter et de recueillir toutes les soies courtes du coton ou autres matières qui s'échappent avec la poussière, dans les batteurs, et qui sont généralement chassées par les frappeurs dans l'air, au grand détriment de la santé des ouvriers.

Cet appareil, destiné à être placé dans le courant d'air qui entraîne la poussière enlevée par le frappeur, consiste en une cage ou tambour *a* en toile métallique, renfermé dans une boîte *b*, ouverte à chaque extrémité. Le courant d'air qui passe à travers cette cage, entraînant la poussière avec lui, dépose les soies courtes du coton, à la surface métallique qui, à mesure que l'appareil tourne, enroule lentement une nappe de coton de déchets sur un rouleau *c*, recouvert d'un drap.

On a représenté, dans les fig. 10 et 11, la troisième partie de l'invention qu'on y voit en plan dans la première de ces figures, après, toutefois, avoir enlevé la partie supérieure de la boîte d'enveloppe, et en coupe verticale dans la seconde, en supposant dans chacune de ces figures qu'on a appliqué à un appareil d'étirage ordinaire.

Pour bien comprendre la nouvelle disposition, il faut savoir que nous étions déjà inventeurs d'un certain mécanisme, à l'aide duquel les rubans de coton étaient déposés dans les pots, d'une manière nouvelle et particulière, qui permettait de les étirer ensuite aisément sans les altérer; mais, dans ce mécanisme, on ne donnait aucun tors à la matière, excepté un tour à chaque révolution du pot. L'objet du perfectionnement actuel est de donner un certain degré de tors au ruban, à mesure qu'il entre dans le pot ou autre appareil disposé pour le recevoir.

A est le bâti de la machine; **B** l'arbre du cylindre; **C, C** les têtes d'étirage; **D, D** les cylindres calandriers; **E** l'arbre principal qui s'étend horizontalement sur toute la longueur du métier ou des métiers, et fait tourner l'arbre vertical **F**, au moyen de l'engrenage

d'angle **G**. Cet arbre **F** porte, à son extrémité supérieure, une roue dentée **H**, pour mettre en action l'appareil qui reçoit le ruban; *a, a* est l'enveloppe extérieure de cet appareil qui renferme et soutient la boîte *b* et l'anneau *c*; le bord supérieur de chacune de ces pièces est armé d'une denture comme une roue d'engrenage. La largeur en dent de la roue dentée inférieure *d* sur l'anneau *c* est un peu plus forte que celle de la roue supérieure *e* sur la boîte *b*; environ une dent de moins sur vingt-six plus ou moins, suivant la variation requise de la vitesse. La roue **H** engrène dans ces deux dentures et les fait tourner dans la même direction, et il en résulte que la roue inférieure *d* sur l'anneau *c* qui porte le pot **I**, marche ainsi plus vite que la roue *e* sur la boîte *b*. Cette boîte porte une tige *f* sur laquelle tourne librement le pignon *g* qui engrène dans une roue intérieure *h* taillée sur la surface concave de l'anneau *c*; une ouverture percée dans la paroi de la boîte *b* lui permet de saillir pour cet objet.

A mesure que l'anneau *c* qui porte la roue intérieure *h* tourne avec plus de lenteur que la boîte *b* qui porte le pignon *g*, ce pignon est mis en état de rotation entraînant avec lui le pignon *i* fixé sur son axe. Ce pignon *i* en commande un autre *k* tournant librement sur une tige *m*, et sur l'axe de ce pignon est montée la roue *l*. Cette dernière roue engrène et conduit la roue *n* calée sur l'arbre *o* attaché à son extrémité inférieure à une plaque circulaire *p* tournant dans une ouverture ronde découpée au fond de la boîte *b*, mais non pas concentrique avec elle. Le limbe de cette plaque *p* repose sur le fond de la boîte *b* sur lequel est formé un anneau horizontal denté *q* courant tout autour de l'ouverture percée pour la plaque *p*; enfin, il y a un petit pignon *r* fixé sur un des rouleaux distributeurs *s* et engrenant dans le cercle horizontal à denture d'angle *q*.

Maintenant, si on suppose que la boîte *b* et la plaque *e* tournent dans la même direction, mais avec des vitesses relatives différentes, alors l'arbre *o*, qui porte la plaque *p* et l'appareil distributeur, sera entraîné avec la boîte *b* autour du centre de ladite boîte, en même temps que l'engrenage d'angle dont il a été question ci-dessus fera tourner la plaque *p* autour de son axe propre, et la roue d'angle *r* mise en jeu et voyageant sur la crémaillère circulaire *q* fera tourner les rouleaux distributeurs *s*. Pendant que le pot **I** qui

est attaché à l'anneau *c* tourne dans la même direction que la boîte *b* (mais plus vite), le ruban de coton passant à travers le liquide ou la trompette *t* se déposera en hélices excentriques dans ce pot et en même temps recevra un certain degré de torsion qu'on peut faire varier en modifiant les diamètres relatifs des petits engrenages d'angle.

La cinquième partie de l'invention a été représentée dans les fig. 12, 13 et 14.

La fig. 12 est une élévation vue par le côté de la partie supérieure de l'ailette d'un boudinnoir, banc à lanternes ou métier à filer en doux, dans lequel les bras de l'ailette (qui sont articulés au-dessus du coude) agissent sur la bobine comme des mâchoires et dispensent ainsi de ces leviers ou ergots de pression à l'extrémité inférieure de l'ailette qu'on nomme compresseurs.

a est l'œil supérieur de l'ailette par lequel le ruban ou boudin de coton *b* passe dans le bras creux *c*. La portion supérieure *a* et les bras *c* sont articulés ensemble et pivotent sur une broche centrale. Sur cette articulation est inséré un ressort spiral *d* dont un bout est fixé sur la tête et l'autre sur le bras de l'ailette, ce qui donne à ces bras l'élasticité requise pour opérer la pression sur la bobine.

Il faut bien remarquer que l'extrémité inférieure du bras doit être un peu plus fine pour y enrouler un ou deux tours de ruban afin de produire le tirage qu'on obtient ordinairement par les tours qu'on fait sur le levier, de pression ordinaire.

La fig. 13 représente en coupe horizontale une ailette à pression ordinaire où l'on a employé le moyen usuel pour donner de l'élasticité au compresseur, c'est-à-dire au moyen d'un long ressort ou queue de rat au bras de l'ailette. Le perfectionnement dans cet appareil consiste dans l'application d'un crochet ou garde *a* attaché près du bout du bras *b* de l'ailette pour entourer le ressort *c* et s'opposer à ce qu'il soit rompu ou forcé. Cette garde offre un plan incliné du côté interne, afin que l'extrémité du ressort puisse agir sur elle, ce qui, à mesure que le compresseur s'écarte par le diamètre croissant de la bobine, modifie le point d'appui de son levier et règle ainsi la pression sur la bobine en surmontant la force centrifuge du compresseur pendant la révolution, et par conséquent produisant une pression égale et convenable sur la bobine.

La fig. 14 est également une section horizontale d'une ailette où l'on voit

un moyen d'accroître la pression du ressort en employant un ressort à boudin.

a est le bras creux de l'ailette, qui est pourvu près de son extrémité inférieure d'un tasseau *b* sur lequel sont montées deux tiges ou petites broches *c* et *d*. Ces broches portent à l'une de leurs extrémités de petits fragments ou ergots *e* et *f* en prise l'un avec l'autre; *g* est un ressort spiral dont un des bouts est fixé à la broche *c*, et qui après quelques tours sur cette broche est attaché par son autre bout à celle *d*. Ainsi, à mesure que le compresseur *h*, qui est fixe sur la broche *c*, s'écarte, les deux extrémités du ressort *g* sont serrées ou roulées en même temps et la pression ainsi augmentée.

Si la pression, au lieu d'être accrue, avait besoin d'être égalisée, le point d'attache à l'extrémité du ressort le plus voisin du bras de l'ailette serait placé sur le côté opposé de la broche *d*.

Repousse-taquet pour les métiers à tisser.

Par MM. DEBU fils et PASQUIER,
d'Éauplet-lez-Rouen.

Depuis longtemps, et surtout depuis que le tissage mécanique a pris un si grand essor, et que de si nombreux ateliers se sont montés de toutes parts, on a cherché, par tous les moyens possibles, à remédier aux défauts des métiers à tisser, à améliorer ces mêmes métiers, à les perfectionner, soit en modifiant leur construction, soit en y apportant des changements et des additions ayant toutes pour but de rendre leur marche plus légère, plus régulière et moins sujette à varier.

Parmi les améliorations que l'on a tentées jusqu'alors, il en est une que l'on a toujours cherchée avec raison et à laquelle on est parvenu à donner une solution qui remplissait le but, il est vrai, mais qui, loin de simplifier le métier à tisser, en augmentait encore le nombre de pièces ou en compliquait le mécanisme. Nous voulons parler du moyen pour repousser le taquet au fond de la boîte aussitôt qu'il a chassé la navette et que nous nommons repousse-taquet.

Tous ceux qui connaissent le tissage mécanique se sont facilement aperçus de l'inconvénient qu'il y a à laisser le taquet à l'entrée de la boîte lorsqu'il a chassé la navette, parce qu'il faut de toute nécessité que la navette, en re-

venant, pousse devant elle, d'un côté comme de l'autre, le taquet jusqu'au fond de la boîte, en le faisant passer devant la grenouillette, ce qui nécessite plus de force pour chasser la navette, et devient une des causes principales de la mauvaise marche du métier, par la fausse direction que peut prendre la navette, soit dans le taquet soit dans la boîte.

C'est donc pour éviter les inconvénients de cette marche que nous pouvons appeler vicieuse, que nous avons inventé notre repousse-taquet, et que nous venons proposer à l'industrie du tissage de profiter de tous les avantages et de l'économie qu'il présente. Notre moyen, aussi peu coûteux que simple et facile à placer, consiste à remplacer le cuir qui ordinairement joint le taquet au chasseur, par une tige métallique inflexible, qui, aussitôt la navette chassée, repousse infailliblement le taquet au fond de la boîte sans le secours d'aucun ressort, poulie, courroie ou autres accessoires.

Voici le détail des avantages que présente notre système et par suite des inconvénients auxquels il remédie :

1° Il remplace entièrement les cuirs des taquets aux chasseurs, économie considérable, facile à compter et à apprécier, la tige métallique pouvant durer indéfiniment ;

2° Il fait durer le taquet deux fois autant, pour ne pas dire plus, puisqu'il ne faut plus le percer à l'avance pour y tracer la place de la navette et lui donner une bonne direction ;

3° Il fait disparaître l'inconvénient des cuirs trop longs et trop courts, inconvénient qui est souvent une des principales causes de la mauvaise marche du métier ;

4° Il empêche l'ouvrier d'arrêter son métier par le cuir et évite en même temps les bris qui en sont la suite ;

5° Il force l'ouvrier négligent à graisser les broches à taquet aussi souvent qu'il est nécessaire, puisque lorsque les broches sont sèches, le repousse-taquet fonctionne moins bien ou ne fonctionne pas du tout.

6° Il empêche la duite de se crocher comme elle le fait avec les cuirs, surtout dans les grandes laizes ;

7° Il n'a pas dans les grandes largeurs l'inconvénient, comme les cuirs, de venir frapper les dents du temple et parfois les doigts de l'ouvrier en templeant ;

8° Il rend l'usure des tablettes de chasse, surtout à l'entrée des boîtes, presque nulle, ainsi que celle des rai-

nures, puisque la navette, libre dans sa marche, entre facilement dans la boîte et coule sans secousse ni saccade jusqu'au fond ;

9° Il empêche entièrement, pour ainsi dire, la navette de sauter par la faute du taquet ;

10° Il rend le métier beaucoup plus léger et moins lourd pour le moteur, puisqu'il est nécessaire de diminuer la chasse du métier, chose facile à comprendre, la navette exigeant moins de force pour arriver au fond de la boîte, le taquet ne lui opposant aucune résistance.

En un mot et pour nous résumer, notre système ne laisse rien à désirer et présente tous les avantages possibles, *économie, légèreté et simplicité*, résultats indispensables en industrie comme en mécanique.

Il sera du reste facile de se convaincre que nous n'exagérons rien, et de se rendre compte des avantages que nous présentons en visitant nos métiers qui sont montés avec notre système et qui fonctionnent depuis près de six mois.

Description de l'appareil.

Fig. 15 et 16, pl. 101, vue en plan et en élévation du repousse-taquet.

A, taquet qui chasse la navette dans les métiers à tisser ;

B, tringle sur laquelle glisse le taquet ;

C, tige inflexible qui s'attache d'un bout au taquet et de l'autre au chasseur ;

D, morceau de cuir posé au moyen d'une vis sur la tête du chasseur, il reçoit les extrémités de la tige C ;

E, chasseur qui fait fonctionner la navette ;

F, crochet ou anneau en fer, situé sur la tête du chasseur, pour attacher la tige C.

G, vis qui fixe sur la tête du chasseur le morceau de cuir ou l'anneau en fer où l'on attache la tige C.

Nous nous sommes réservé la faculté d'attacher la tige C, soit au taquet, soit au chasseur, de telle manière que nous jugeons convenable, et les fig. 17, 18, 19, 20, 21, 22 et 23 font voir divers moyens mis par nous en usage, quoique nous donnions la préférence à celui représenté dans les fig. 15 et 16, pour le mode d'attache au taquet et à celui des fig. 21 et 22 pour l'attache au chasseur.

La fig. 23 indique aussi qu'on peut remplacer le cuir par un anneau ou un crochet métallique.

Nous pouvons aussi faire les tiges C

de deux parties s'assemblant entre elles par une coulisse, comme on l'a indiqué fig. 24. On pourrait encore régler la longueur de la tige quoiqu'elle ne soit que d'une seule pièce, en perçant plusieurs trous dans le cuir D situé au bout du chasseur; mais, comme on l'a dit, le caractère de l'invention consiste dans l'emploi d'une tige inflexible pour faire fonctionner le taquet quelles que soient la nature de la matière et l'espèce de lien qui attache cette tige au taquet et au chasseur.

Perfectionnement dans les machines destinées à donner l'apprêt et le calandrage aux tissus.

Par M. R. ROBERTS.

Les perfectionnements dont il va être question sont relatifs :

1° A la construction d'une *beetle*, machine dans laquelle j'emploie un ou plusieurs cylindres évidés, ondulés, découpés sur leur surface convexe pour donner aux tissus un apprêt lustré semblable à celui qu'on produit aujourd'hui à l'aide de batteurs ou de maillets dans l'appareil appelé communément une *beetle* ou machine à mailler, calandre à maillets, calandre à percussion, etc.;

2° A l'application de la vapeur d'eau ou d'autres fluides pour donner la pression aux cylindres employés dans ma *beetle* ou ma calandre perfectionnée et dans les autres machines semblables;

3° A une disposition et une combinaison perfectionnées des pièces de la calandre à cylindres au moyen desquelles on donne la pression requise au tissu sur lequel on opère.

La fig. 31, pl. 100, représente une élévation latérale de ma *beetle* perfectionnée;

La fig. 32 en est une élévation par-devant;

La fig. 33 en est le plan;

La fig. 34 une section d'une portion de la surface de l'un des cylindres découpés;

Les fig. 35, 36, 37, 38 et 39 des portions de cylindres sur la surface de chacun desquels on a découpé ou creusé différents dessins ou modèles.

A et B sont les cylindres d'une machine pour le coton dont les périphéries peuvent se mouvoir avec la même vitesse; l'un ou tous deux présentent une surface évidée ou découpée comme on le voit dans les fig. 35, 36, 37, 38 et 39, ou bien de toute autre manière

qui conviendra le mieux à la nature de l'étoffe sur laquelle on opère.

C est un cylindre sur lequel on enroule le tissu qu'il s'agit d'apprêter avant de l'introduire dans la machine; D un cylindre supérieur ou de pression qui peut être uni ou découpé et dont les tourillons roulent sur des leviers E, E articulés sur des boulons passant à travers les cornes des montants F, F; G, G sont aussi des leviers basculant également sur des boulons passant dans les flasques latérales du bâti, et H, H des poids mobiles sur les leviers pour régler la pression sur le cylindre D. Les leviers E, E sont reliés par les tringles I, I à ceux G, G, et K, K sont des boîtes adaptées sur ces tringles avec pas de vis à droite et à gauche pour les ajuster de longueur.

M, M roues dentées, l'une calée sur l'axe du cylindre A, l'autre sur l'axe du cylindre B et engrenant dans un pignon oblong L fixé sur l'arbre moteur. Une des extrémités de cet arbre tourne sur un piédestal assujéti sur le bâti de la machine, et l'autre sur un second piédestal encastré dans un des murs du bâtiment ou dans quelque autre construction convenable.

N et O sont des arbres qui s'étendent sur toute la largeur de la machine, P, P des leviers calés sur ces arbres; Q, Q des barres de fer attachées par des liens R, R aux leviers P, P; R* est un long levier d'une seule pièce avec celui S établi sur l'arbre N, et T un autre levier de même longueur que celui S et monté sur l'arbre O. Les barres Q, Q sont conduites dans leur ascension et dans leur descente par des guides qu'on voit au pointillé dans la fig. 31, près V, V sur les cornes des montants.

Pour faire fonctionner économiquement la machine, on a besoin de deux cylindres C', l'un disposé comme on le voit dans la fig. 31, où l'on calandre un tissu, et l'autre placé sur les appuis V, V de chaque côté de la machine, ainsi qu'on l'a représenté par une ligne pointillée en C', où le tissu qui a été apprêté est déroulé de dessus le cylindre, et où une autre pièce ou plusieurs pièces de tissu sont ensuite enroulées sur le même cylindre, toutes disposées pour être apprêtées. Ce tissu peut être encore enroulé sur le cylindre C', en insérant une manivelle sur le carré que porte l'extrémité de son tourillon, ou bien on peut placer ce cylindre sur un ou plusieurs autres qui, quand on les fera tourner, enrouleront le tissu par frottement et au contact.

Afin d'enlever le cylindre C¹ pour le porter sur l'un des appuis V, et de pouvoir faire passer celui C² à la place qu'il occupait, il est nécessaire de soulever le cylindre D en relevant le levier G à l'extrémité de chacun desquels on a creusé un trou pour pouvoir y appliquer un palan ou autre appareil propre à cet objet. Lorsque le cylindre D est relevé, le levier R* doit être abattu dans la direction de la flèche d'un peu plus d'un quart de la circonférence, au moyen de quoi le levier P avec les liens R relèvent en même temps les barres Q et avec elles les cylindres C¹ et C² à une hauteur suffisante pour permettre à celui C¹ d'être amené dans une situation immédiatement au-dessus de l'appui V et le cylindre C² dans une situation immédiatement au-dessus de la position antérieurement occupée par C¹. En relevant le levier R* les cylindres descendent à leurs places respectives. C'est alors qu'on abaisse les leviers à poids G, au moyen desquels le cylindre D porte et presse sur le tissu enroulé sur le cylindre C¹, et l'arbre du pignon L étant mis en action avec une force suffisante, communique le mouvement aux cylindres, ce qui pousse l'apprêt au tissu enroulé.

Quoique dans les figures la pression soit appliquée par des leviers à poids, il peut se présenter des cas où le cylindre D est suffisamment pesant pour cet objet. Dans l'un ou l'autre cas on peut employer la vapeur, l'eau, ou autres fluides agissant sur un piston dans un cylindre pour relever le cylindre D. On peut appliquer les pistons à double effet pour donner la pression à ce cylindre et pour le soulever. Il est facile aussi de lui donner la pression nécessaire au moyen de vaisseaux contenant de l'eau appliqués directement sur ses tourillons ou bien indirectement au moyen de leviers, etc.

Pour apprêter les tissus à sec on emploie des cylindres en fonte de fer et des cylindres en bronze de canon pour ceux qu'on apprête humides.

J'ai représenté dans la fig. 34 une section d'une partie de la surface d'un de mes cylindres, dans la fig. 35 une portion de cette surface; à leur inspection on voit que les parties creuses longitudinales *b* peuvent être découpées à la machine à planer et celles dans la direction de la circonférence sur un tour à vis, en ayant soin d'abattre et d'arrondir les arêtes vives des parties saillantes pour ne pas couper l'étoffe.

Dans la fig. 36 les dépressions sur la surface convexe du cylindre peuvent être faites avec une espèce de drill creux. Dans la fig. 37, en coupant sur le cylindre une rainure en hélice croisée par une autre semblable, inclinées chacune sous un angle de 45°. Les fig. 38 et 39 représentent des cylindres où les dépressions sont produites de la même manière que s'il s'agissait de tailler des vis.

La fig. 40 représente une section transversale d'une calandre perfectionnée;

La fig. 41 en est une élévation vue de face;

La fig. 42 le plan;

La fig. 43 est une coupe en élévation d'une modification apportée à cette calandre perfectionnée;

La fig. 44 une élévation, vue par devant, d'une portion de cette dernière disposition.

a et *b*, dans les fig. 40, 41 et 42, représentent les cylindres intérieurs de la calandre; *c* le cylindre supérieur ou de pression; *r* un petit cylindre sur lequel on enroule à la manière ordinaire les articles qui doivent être calandrés. Les tourillons des axes des cylindres *a* et *b* fonctionnent dans des coussinets portés sur les bras *f, f* de l'arbre *g*, lequel arbre roule sur des tourillons tournant dans des yeux percés au sommet des montants *d* qui s'élèvent sur la table ou plate-forme; *h* est un levier élargi, mince et par conséquent légèrement élastique dont une des extrémités est boulonnée sur un collet de l'arbre *g* et dont l'autre bout est taillé en fourchette, de manière à embrasser des deux côtés la vis *n* qui fonctionne dans des appuis *l* et *n* assujettis sur la table *e*; *k* est un écrou placé sur cette vis *n* et muni d'une cheville de chaque côté; il existe de semblables chevilles à l'extrémité en fourchette du levier *h*. Des liens *i, i* sont accrochés sur lesdites chevilles pour unir le levier *h* avec l'écrou *k*, et ces leviers sont maintenus en place par des goupilles ou des clavettes.

Voici la manière dont fonctionne cette calandre.

Le cylindre *r* avec les pièces de tissu enroulées dessus est placé sur les cylindres *a* et *b* et en partie entre eux, après quoi on fait tourner la vis *n* au moyen d'un petit volant *q* jusqu'à ce que le cylindre *c* presse sur le tissu enroulé sur ce cylindre *r* avec le degré requis de force. Alors on communique par le secours des manivelles *s*, un mouvement de rotation aux cylindres

et on continue ainsi jusqu'à ce que les étoffes soient convenablement calandrées. Arrivé en ce point on arrête le mouvement de rotation, et le volant *q* est tourné dans une direction contraire, ce qui relève le cylindre *c*, de façon que le cylindre *r* peut être enlevé de la calandre.

On a représenté dans les fig. 43 et 44 un autre système de calandre perfectionnée et dont la construction est plus économique que celle décrite précédemment. Cette calandre est disposée pour être fixée sur un fort banc ou une table solide, mais elle n'est pas aussi propre à être montée sur une armoire ou un appareil de tiroirs, attendu que le mécanisme, pour donner la pression, s'étend au-dessous de la table de support.

En jetant un coup d'œil sur ces figures, on voit que la table de support *d*, indépendamment des appuis pour les cylindres *a* et *b*, est aussi pourvue de fourchettes pour guider les coussinets 1 du cylindre de pression *c*. La pression s'applique ainsi qu'il suit :

De chaque côté de l'arbre 5 se trouve un pignon 4 qui mène les crémaillères 3, lesquelles sont maintenues en prises par le rouleau 7 qu'on voit au pointillé. Sur l'extrémité supérieure 2, des crémaillères 3 on a percé un œil dans lequel s'adaptent les bouts de l'axe du cylindre *c*, et sur l'arbre *f* on a fixé un levier 6 qui est pourvu d'un poids. Ceci bien compris, voici comment la calandre fonctionne.

Les étoffes qu'il s'agit de calandrer sont enroulées sur le cylindre *r*, l'extrémité du levier 6 est soulevée jusqu'à ce que la cheville 8 entre dans le crochet 9; alors ce levier est dans la position indiquée au pointillé, et le cylindre *c* est suffisamment relevé pour que le cylindre de l'étoffe *r* puisse être introduit sous lui et sur les cylindres *a* et *b*; on dégage alors le crochet 9 et on laisse le levier à poids 6 réagir sur le cylindre *c*.

On pourrait substituer des leviers courts aux pignons 4 sans s'écarter du principe de l'invention.

Dans les calandres décrites jusqu'à présent, les cylindres inférieurs sont supposés manœuvrés par un pignon oblong engrenant dans une roue fixée sur l'axe de chacun des cylindres inférieurs, mais on peut considérer comme suffisant dans quelques cas de mettre une roue sur l'axe du cylindre seulement, ou même d'appliquer directement une manivelle au carré du bout de l'axe de l'un de ces cylindres infé-

rieurs. Il est utile, quand on veut calandrer de gros draps de lit ou autres tissus de même genre, d'employer des cylindres dont un ou plusieurs présentent des surfaces ondulées ou du moins inégales, ainsi qu'on l'a décrit par rapport à la *beetle*.

On voit en résumé que les perfectionnements dont il est ici question consistent à faire usage d'un ou plusieurs cylindres présentant des surfaces ondulées, évidées, creusées ou en général offrant des points nombreux en relief séparés par des intervalles en creux pour donner au coton et autres produits, l'apprêt produit ordinairement par le procédé du maillage avec la machine appelée communément *beetle*; dans l'application de la vapeur ou autre fluide agissant sur ou contre un piston pour donner la pression ou en décharger le cylindre *e*, afin de pouvoir apprêter et calandrer, et enfin dans l'application de cylindres à surfaces rugueuses, évidées, découpées aux calandres, et dans la manière de donner la pression à celles-ci.

Mécanisme nouveau propre à faire varier à volonté la vitesse dans les machines en mouvement.

Par M. E.-J.-C. ATTERBURY.

Cette invention consiste en un mode perfectionné d'embrayage différentiel qu'on peut appliquer à des machines de divers genres.

Le mode ordinaire de construction des embrayages différentiels pour mettre les machines en mouvement à différents degrés de vitesse a consisté jusqu'à présent à employer, soit deux tambours coniques, soit des cônes de poulies ou séries de poulies de diamètres décroissants, toutes les fois qu'on s'est servi de cordes ou de courroies pour transmettre le mouvement. Quand on a renoncé aux cordes ou aux courroies, on a fait usage de couples de roues dentées ou de roues de frottement qu'on a mises en prise ou en contact suivant le besoin.

Ces divers modes de construction des embrayages différentiels pour faire marcher les machines à des vitesses variables, peuvent donner lieu à des objections, surtout lorsque les changements de vitesse ont besoin d'être instantanés, comme cela se présente dans un grand nombre d'opérations manufacturières délicates.

L'objet de la présente invention est de faire disparaître ces inconvénients, et nous dirons de suite que le mode adopté par nous, pour arriver au but, consiste à monter une série de roues dentées coniques sur un arbre, de telle manière que toute la série, lorsqu'elle est réunie, forme un cône tronqué dont la surface convexe est dentée et que chaque roue ait la faculté d'être folle sur l'arbre ou bien de pouvoir tourner avec ce dernier indépendamment des roues adjacentes lorsque cela est nécessaire. Ces roues dentées coniques commandent ou sont commandées par une autre roue également dentée montée sur un arbre parallèle à la surface convexe dentée des roues établies sur l'autre arbre; le premier de ces arbres qui porte la roue motrice unique est pourvu, sur une portion de sa longueur, d'une languette pénétrant dans une rainure creusée dans le moyeu de la roue motrice, de manière à ce que celle-ci puisse glisser sur cet arbre, quand cela est nécessaire, sans cesser de tourner avec lui.

La fig. 25, pl. 101, est une élévation antérieure de cet embrayage appliqué à un tour ordinaire, et il sera facile à toute personne versée dans la mécanique générale, d'appliquer à ce mode perfectionné d'embrayage différentiel les modifications nécessaires pour l'adapter à des machines quelconques où l'on aura besoin accidentellement de changer le rapport des vitesses.

a, a, a est l'arbre moteur qui est mis en action par un moyen quelconque et pourvu d'une languette *b* sur une portion de sa longueur. Une roue dentée *c*, qu'on peut faire glisser à droite ou à gauche, est montée sur cet arbre *a*, de façon que quand on veut faire varier la vitesse de la machine, on fait glisser cette roue avec facilité suivant sa longueur au moyen d'une fourchette *d* assujettie sur la tringle mobile *e* et qui embrasse la moitié inférieure de la poulie à gorge *f* venue de fonte avec la roue dentée *c* ou fixée dessus.

L'autre arbre *g* sur lequel sont montées les roues dentées coniques 1, 2, 3, 4, 5 et 6, est à proprement parler l'arbre principal de la machine qu'il s'agit de mettre en action, mais il est évident qu'il peut jouer à son tour le rôle d'arbre moteur, et celui *a* le rôle d'arbre principal de la machine qu'on veut mettre en mouvement.

La roue conique 1 est calée sur l'arbre *g*, et par conséquent tourne toujours avec lui, mais les cinq autres roues dentées sont, montées de telle

manière que chacune d'elles peut tourner indépendamment des autres.

L'arbre *g* est taillé en dents de rochet (comme on l'a représenté dans une section détachée, fig. 26) dans la portion où les roues coniques sont montées, et chacune des roues 2, 3, 4, 5 et 6 est pourvue d'un cliquet *h* (ainsi qu'on l'a indiqué dans la section transversale, fig. 27), qui tombe dans les dents de rochet de cet arbre *g*; ces cliquets entraînent ces roues quand l'arbre tourne dans une certaine direction, mais leur permet de s'arrêter ou de cesser de tourner dans la direction contraire quand elles ne sont pas en prise avec la roue motrice *c* de l'arbre *a*.

Supposons que cet arbre *a* et la roue dentée *c* soient mis en mouvement avec une vitesse régulière et uniforme au moyen d'une courroie passant sur une poulie *i* (fig. 25) ou par tout autre mode convenable; on comprendra aisément, qu'on pourra faire varier la vitesse de l'arbre *g* en poussant simplement la roue *c* le long de l'arbre *a*, à l'aide de la tige mobile *e*, qui glisse dans des œillets et de la fourchette *d*. Lorsqu'on fera mouvoir cette roue *c* le long de l'arbre pour faire changer la vitesse de la machine, elle engènera lors de ce mouvement de translation et pendant un moment avec les deux roues coniques 2 et 3 de l'arbre *g*, et comme ces deux roues sont de diamètres différents et n'ont pas le même nombre de dents, il est évident qu'elles ne pourront tourner avec une égale vitesse quoique montées sur un même arbre et que si elles étaient toutes deux calées à demeure sur cet arbre, les dents de l'une de ces roues devraient se rompre lorsqu'on chercherait à les mettre toutes deux en mouvement avec la même vitesse au moyen d'une seule roue motrice *c*.

Pour obvier à cette difficulté les roues 2, 3, 4, 5 et 6, qui sont liées à leur arbre par le moyen d'un encliquetage ainsi qu'on l'a déjà indiqué, peuvent à cet effet se mouvoir en direction rétrograde lorsque cela est nécessaire; lorsque le cliquet d'une des roues coniques, de 2 par exemple, est engagé dans les dents de rochet de l'arbre *g*, et par conséquent fait tourner ce dernier, la roue adjacente 3 (si elle est en même temps en prise avec la roue motrice *c*) rétrogradera d'un mouvement gradué autour de l'arbre *g* pendant que celui-ci tournera de façon que la vitesse à la périphérie des deux roues 2 et 3 (dont l'une est fixe sur l'arbre, tandis que l'autre est folle), conservera un rap-

port convenable; la roue de plus petit diamètre fera donc un plus grand nombre de révolutions dans un temps donné que la plus grande, afin de compenser la différence des diamètres ou plutôt des circonférences des deux roues.

Si la roue motrice *c* est poussée plus loin sur l'arbre *a*, la même chose aura lieu, car tandis que les deux autres roues engrèneront avec la roue motrice *c*, la plus petite des deux tournera graduellement autour de l'arbre en même temps quelle sera entraînée par le mouvement de révolution de celui-ci. Cet effet continuera seulement pendant quelques secondes, à savoir pendant le temps qu'aura lieu l'embrayage d'une roue sur l'autre; mais si par accident, la roue motrice *c* reste engrenée avec deux des roues coniques pendant un certain temps, aucune détérioration dans le mécanisme ne pourra avoir lieu, attendu que la plus petite de ces roues se réglera toujours d'elle-même sous le rapport de la vitesse avec l'autre ce qui n'arriverait pas si les deux roues étaient fixées ou calées à demeure sur l'arbre.

La disposition du mécanisme d'embrayage décrit ci-dessus et représenté dans les *fig. 25, 26 et 27* est particulièrement applicable à tous les cas où il s'agit de la filature des matières textiles ou dans tous ceux où l'on a parfois besoin de variations instantanées dans la vitesse et où il n'est pas nécessaire que les engrenages tournent dans les deux directions; mais quand cet embrayage sera appliqué aux cas où l'arbre devra circuler dans deux directions contraires, tel par exemple que si on l'adaptait à la propulsion des navires, alors on aura besoin de quelques autres dispositions pour obtenir ce renversement du mouvement.

On peut y parvenir en introduisant une tringle dans une coulisse creusée dans le corps de l'arbre *g* et en faisant mouvoir cette tringle latéralement afin quelle puisse caler chacune des roues coniques au moyen d'une pièce d'arrêt, les maintenir fixes et les empêcher de tourner sur l'arbre lorsque celui-ci circule en direction opposée.

La *fig. 28* est une section longitudinale du moyen adopté pour caler ces roues sur l'arbre *g* quand cela est nécessaire, et la *fig. 29* une section transversale de la même disposition.

Sur le corps de cet arbre *a* on a poussé une coulisse profonde dans sa longueur pour y loger une tringle ou barre *i*, *i* pourvue d'un nombre de pièces d'arrêt correspondant à celui des roues coniques folles. Ces pièces font saillie

sur l'arbre, et comme la tringle *i* peut glisser latéralement dans sa coulisse, les pièces d'arrêt peuvent être amenées en avant de petits buttoirs à l'extrémité des cliquets *h* et par conséquent les rendre immobiles et les empêcher de tourner si ce n'est de concert avec l'arbre. Une des extrémités de la tringle *i* présente un retour d'équerre qui permet de la manœuvrer à la main.

Supposons que cet appareil ait été adapté à l'arbre du propulseur d'un bâtiment à vapeur; on peut bien faire mouvoir les roues coniques dans une certaine direction pour marcher en avant, mais lorsque le mouvement du propulseur a besoin d'être renversé pour faire aller le bâtiment en arrière, alors la tringle *i* doit être d'abord poussée latéralement, afin d'amener les pièces d'arrêt en avant des buttoirs aux extrémités des cliquets *h*. En cet état on peut faire tourner l'arbre *g* suivant l'une ou l'autre direction, et entraîner les roues coniques qui se trouvent alors calées sur lui. Mais quand on veut modifier la vitesse de l'arbre du propulseur, il faut les décaler ou les rendre libres sur l'arbre. A cet effet la tringle *i* est ramenée en arrière afin de dégager les roues coniques, de leur rendre la faculté qu'elles avaient auparavant de tourner sur l'arbre *g* dans une seule direction; lorsque le changement de vitesse est effectué, les roues coniques peuvent, si cela est nécessaire, être de nouveau calées pour que l'arbre *g* soit en tout temps prêt à tourner dans l'une ou l'autre direction.

Clef à rochets pour les vis, les boulons et les écrous.

La clef à rochet sert à percer des trous dans certaines pièces ou en certains points des machines où il est impossible, par suite des obstacles qu'apportent les parties environnantes, de tourner une manivelle, un vilebrequin etc. On éprouve souvent aussi les mêmes obstacles quand il s'agit de faire tourner dans un sens ou dans un autre des vis un peu longues ou des boulons, et il est très-incommode, fort long, et désastreux pour la tête de ces vis ou de ces boulons, d'être obligé, à maintes reprises successives, de se reprendre, c'est-à-dire, d'ouvrir et de rebouter la clef. C'est un inconvénient qui se présente en particulier dans les locomotives où les vis et les écrous se trouvent insérés dans des espaces étroits et très-

circonscrits ont besoin fréquemment, tantôt d'être resserrés, tantôt d'être desserrés ou enlevés, ce qui n'est possible avec les clefs à vis ordinaire qu'en donnant à celles-ci une courbure et des formes particulières ou au moyen d'un assortiment de clefs de formes variées.

Dans ce cas et dans ceux semblables, on a adopté avec avantage dans les ateliers du chemin de fer de Bade à Heidelberg et pour toutes les locomotives qui en sortent, la clef à rochet dont il est question ici. Dans cette clef, l'ouverture ou œil, dans lequel on introduisait et assujettissait le foret, est percé au plus grand diamètre des têtes de vis ou de boulons, ou des corps d'écrous qu'on ait à visser ou à dévisser; et pour les têtes moindres ou les corps plus petits, tant à quatre qu'à six pans, on a divers carrés ou hexagones à collet et de rechange, qu'on introduit suivant le besoin dans cet œil.

La fig. 30, pl. 101, représente en élévation vue de face cette clef à rochet.

La fig. 31 est une autre élévation, mais vue de côté.

La fig. 32 présente deux vues, l'une de face, l'autre de côté, d'une pièce ou anneau à collet de rechange pour les petites vis à tête à quatre pans et qui s'insère dans l'œil *a*.

Ainsi qu'il est facile de le concevoir à l'inspection de la figure, la petite roue à rochet *b*, pour plus de simplicité et sans inconvénient pour le service, n'est pas, dans cette clef, placée entre les branches du levier *c*, mais insérée au moyen d'une douille qu'elle porte sur une de ses faces dans un trou rond percé à l'extrémité de ce levier où on l'assujettit en rivant sur la portion de cette douille qui dépasse une virole qui y entre à frottement juste. Le cliquet *e* fonctionne sur un clou, comme centre, fixé sur le plat du levier au-dessus de la roue, et il en est de même du ressort de pression *f* qui sert à le maintenir en place et qu'une vis assujettit sur le côté de ce levier.

L'application de cet outil est facile à comprendre. Pour en faire usage on commence par insérer dans l'œil de la roue à rochet, le carré ou l'hexagone de rechange dont on a besoin pour embrasser exactement la tête de la vis ou du boulon, ou le corps de l'écrou, puis on applique la clef sur ces pièces, et on fait basculer le levier de droite à gauche, et on le ramène de gauche à droite. Dans le premier de ces mouvements, la roue à rochet, poussée par l'encliquetage, tourne dans le même sens, en entraînant la vis, tandis que

dans le second, la roue reste immobile et le cliquet seul descend de plusieurs dents, pour la pousser d'autant lors du mouvement alternatif suivant.

Nous ferons remarquer toutefois ici qu'il y a dans cet outil un petit inconvénient que voici : c'est que si par le mouvement que nous venons de décrire on visse les boulons ou les écrous, il faut, pour les dévisser, retourner l'appareil sens dessus dessous, ce qui, quand les têtes de vis ou de boulons, ne sont pas élevées, peut obliger à entrer profondément l'outil, et par conséquent produire d'abord un frottement inutile sur la roue et ensuite contribuer à sa détérioration, ainsi qu'à celle de son encliquetage; enfin, quand les vis sont très-rapprochées les unes des autres ou les boulons très-près de pièces immobiles, et en saillie, il est à craindre que la roue à rochet, qui augmente notablement le diamètre de la tête de la clef, ne puisse y être insérée, ou qu'on n'altère la forme de ses dents.

Expériences faites aux forges de Crane sur la résistance relative de la fonte coulée en coquilles.

Par M. R. BOWMAN.

I. Premières expériences.

Les barres de fonte sur lesquelles ces premières expériences ont été faites étaient au nombre de deux et ont été coulées en même temps et du même pot de fusion. La première de ces barres a été obtenue par la méthode ordinaire du moulage en sable vert; elle avait les dimensions suivantes et la forme représentée dans la fig. 33, pl. 101.

	millim.
Largeur de la face supérieure. . .	12.6997
Largeur de la face inférieure. . .	25.3995
Épaisseur.	38.0992
	mèt.
Longueur totale.	1.21917
Distance entre les appuis.	1.16837
	millim. car.
Aire de section.	725 7745
	kil.
Poids.	6.1200

La barre coulée en coquilles présentait exactement les mêmes dimensions, excepté que la face inférieure avait une largeur de 23^m,8127 au lieu de 25^m,3995, différence provenant du refroidissement subit de cette face qui

avait été coulée sur une pièce de fer froide afin de la saisir (cette face étant la seule partie traitée ainsi en coquilles). En conséquence, l'aire de sec-

tion n'était plus que de 695^{mm},5466 au lieu de 725^{mm},7745, et le poids était de 5^{kil.},8092 au lieu de 6^{kil.},1209.

NUMÉROS des expériences.	Charge portée par les barres.	FLÈCHE D'INFLÉXION de la barre		Différence en plus de la flèche pour la barre en coquilles.	OBSERVATIONS.
		ordinaire.	en coquilles.		
	kil.	millim.	millim.	millim.	
1	39.893	0.000	0.000	0 000	Lorsqu'on enlevait la charge, les barres reprenaient leur position primitive. Rupture à 76 ^{mm} du centre. Rupture à 19 ^{mm} du centre.
2	90.074	0.000	1.587	1 587	
3	141.462	1.587	3.176	1.589	
4	192.240	3.175	5.554	2.379	
5	243.022	6.350	7.940	1.590	
6	268.410	7.541	8.729	1.188	
7	293.801	7.937	10.312	2.375	
8	319.187	8.730	11.905	3.175	
9	331.870	Rupture.	13.515		
10	357.271		13.515		
11	369.972		Rupture.		

Comme la barre ordinaire et celle en coquilles ont des aires de section différentes, et par conséquent que leur force de résistance ne peut être la même, il serait nécessaire avant de les comparer, et pour déterminer l'effet du coulage en coquilles, de réduire les charges qu'elles sont capables de porter à l'aire de l'une d'elles comme unité. Il sera plus convenable de prendre pour cette unité la barre en coquilles, c'est-à-dire de réduire l'aire de la barre ordinaire à celle de la barre en coquilles, et comme les barres ou barreaux de fonte portent des charges qui sont à très-peu près proportionnelles à leur aire de section, toutes les autres conditions restant les mêmes, la force de la barre ordinaire ramenée à celle de la barre en coquilles se déterminera ainsi qu'il suit en disant :

L'aire de la barre la plus forte ou barre ordinaire = 725^{mm},7745 est à celle de la plus petite ou barre en coquille = 695^{mm},5466 comme 319^{kil.},187, charge de rupture de la barre ordinaire est à x , charge de rupture d'une barre ordinaire de même aire que la barre en coquilles. Cette proportion donne pour cette charge $x=305^{\text{kil.}}$,875 ; or comme par le coulage en coquilles la barre a pu porter avant de rompre une charge de 357^{kil.},271, il en résulte que

le coulage en coquilles lui a permis de porter un excès de charge de 51^{kil.},396 ou environ de 16 p. 100 sous une même aire de section (1).

II. Deuxièmes expériences.

Les barres sur lesquelles ces expériences ont été faites ont été coulées d'un même pot de fusion et au même moment ; elles étaient au nombre de quatre, savoir :

- Le n° 1 coulé en sable vert ;
- Le n° 2 coulé en sable sec ou d'étuve ;
- Le n° 3 coulé en coquilles ;
- Le n° 4 coulé en coquilles et ensuite recuit.

La longueur totale de ces barres était de 0^m,4572, et la distance entre les appuis dans chacun des cas de 0^m,3810.

Les fig. 34, 35, 36, 37 représentent de grandeur naturelle les sections de ces barres aussi exactement qu'il a été possible de les prendre.

(1) La résistance d'un solide prismatique fixé sur deux appuis, est proportionnelle à sa largeur et au cube de sa hauteur ; et comme ici les hauteurs sont les mêmes, il en résulte que les résistances doivent être comme les largeurs, ou dans le rapport de 19.0496 à 18.2562 : ce qui conduit à fort peu près au résultat donné par l'auteur. F. M.

TABLEAU N° 1.

Numéros des barres.	Poids des barres.	Aire de section.	Poids, en supposant une même aire que la barre n° 1.	Densité des barres, celle n° 1 étant l'unité	Charge virtuelle, portée par chaque barre.	Charges qui auraient été portées en supposant l'aire réduite à celle n° 1.	Charges, celle n° 1 étant l'unité.	Flèche d'inflexion observée ou mesurée de l'élasticité.	Flèches, celle du n° 1 étant l'unité.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	kil.	cent. c.	kil.		kil.	kil.		millim.	
1	0.9210	3.0192	0.9210	100.00	558.589	558.589	100.0	3.302	100
2	0.8643	2.6256	0.9918	107.30	457.027	525.491	94.0	2.896	87
3	0.9857	2.7611	1.0740	116.70	355.466	388.564	69.5	1.346	40
4	0.9786	2.8644	1.0286	111.70	1142.568	1206.230	215.0	3.759	114

Il n'est pas nécessaire d'entrer dans des explications étendues relativement à la formation du tableau n° 1, attendu qu'un coup d'œil suffit pour en faire comprendre les résultats; seulement il sera bon de faire remarquer que les moulages en sable vert paraissent être de 6 p. 100 environ plus avantageux pour la résistance de la fonte que ceux en sable d'étuve, et d'environ 30 1/2 p. 100 plus avantageux que ceux opérés en coquilles sans recuit; et enfin que le moulage en coquilles avec recuit consécutif ajoute 115 p. 100 à la force de la fonte pour résister à un poids qui la charge.

Malgré la petitesse des barres mises en expérience et leur section particulière qui ne se prête pas à la comparaison avec les expériences faites par d'autres auteurs, cependant nous croyons que les résultats sont parfaitement suffisants pour démontrer l'immense supériorité de la fonte traitée suivant le mode indiqué dans le n° 4 et pour reconnaître que l'avantage qui peut en résulter peut être considéré comme au moins égal à 100 p. 100.

Il est bon encore de faire remarquer que d'après ces expériences la densité de la fonte n'est en aucune façon l'indice de sa force de résistance.

Quant à l'exposition détaillée des expériences que nous donnons au tableau n° 2, nous dirons que la méthode adoptée pour mesurer exactement la flèche d'inflexion a consisté à avoir une corde attachée à la barre en expérience et passant sur un tambour en laiton où elle était fixée et ayant exactement 101^{mm}.598 de circonférence. Du centre du tourillon du tambour on avait décrit un grand cercle dont le quart était divisé en cinquièmes, et une

aiguille fixée sur le tambour indiquait en conséquence avec une grande précision l'inflexion la plus légère.

Nous devons faire encore remarquer que la colonne n° 5 du tableau n° 2 présente la comparaison de la flèche d'inflexion de la barre n° 4 avec celles nos 1 et 2 seulement; le n° 3 n'étant pas un échantillon de moulage ordinaire, et par conséquent n'étant pas compris dans la moyenne.

Relativement à l'aspect microscopique des sections des barres, voici ce qui a été observé.

Le n° 1 a présenté le même aspect tant dans la partie haute de l'aire de section que dans la partie basse, excepté que dans les portions inférieures la texture du fer était plus ouverte ou plus lâche, mais sans qu'on pût apercevoir la moindre trace d'écrasement ou refoulement dans les portions supérieures. La cassure s'est opérée pour cette barre à environ 6 millimètres du centre et s'est propagée presque en ligne droite et à angle droit avec la ligne horizontale.

Le n° 2 présentait exactement les mêmes caractères que le n° 1, excepté que la cassure a eu lieu au centre même et à distance égale des deux appuis.

La cassure du n° 3 a offert un aspect fort singulier; elle était éminemment cristalline, et la structure grenue au lieu d'être homogène comme dans les cas précédents, paraissait formée de filaments ou aiguilles cristallines rayonnant à partir des centres des courbures qui forment le profil de la section. On a cherché à donner une idée de cette structure dans la fig. 36. Cette barre s'est rompue droit à 22 millimètres de son milieu, et à peu près 6 millimètres

en dehors de la ligne perpendiculaire à sa largeur. des expériences faites sur ces quatre barres.

Voici maintenant le tableau détaillé

TABLEAU N° 2.

NUMÉROS des expériences.	CHARGES portées par les barres.	FLÈCHE D'INFLEXION OBSERVÉE.				Flèche moyenne des n° 1 et 2, réduits aux mêmes dimensions.	Différence de l'inflexion entre les numéros 1 et 2 et le n° 4, réduits aux mêmes dimensions.
		N° 1.	N° 2.	N° 3.	N° 4.		
	kil.	millim.	millim.	millim.	mèt.	millim.	millim.
1	50.78	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	101.56	0.508	0.508	0.127	0.254	0.508	0.025
3	152.34	0.889	0.889	0.444	0.571	0.508	0.330
4	203.12	1.270	1.333	0.599	0.927	0.889	0.381
5	253.90	1.651	1.905	0.940	1.359	1.295	0.406
6	304.68	1.968	2.222	1.067	1.651	1.778	0.432
7	355.46	2.286	2.476	1.346	1.689	2.083	0.686
8	406.24	2.603	2.753	Rupture.	1.727	2.362	0.940
9	457.02	2.857	2.895	.....	1.905	2.667	0.965
10	507.80	3.071	Rupture.	.....	2.032	2.870	1.041
11	558.58	3.302	.....	.....	2.210	3.073	1.092
12	583.97	Rupture.	.....	.....	2.286	3.302	
13	609.36	.....	.....	.....	2.413		
14	634.75	.....	.....	.....	2.540		
15	660.14	.....	.....	.....	2.667		
16	685.53	.....	.....	.....	2.794		
17	710.98	.....	.....	.....	2.921		
18	736.37	.....	.....	.....	3.048		
19	763.70	.....	.....	.....	3.264		
20	812.48	.....	.....	.....	3.365		
21	863.26	.....	.....	.....	3.556 (*)		
22	914.04	.....	.....	.....	3.048 (**)		
23	964.82	.....	.....	.....	3.175		
24	1015.60	.....	.....	.....	3.302		
25	1066.38	.....	.....	.....	3.581		
26	1117.16	.....	.....	.....	3.746		
27	1142.56	.....	.....	.....	3.750		
28	"	.....	.....	.....	Rupture.		

(*) On a enlevé la charge, et la barre a repris son horizontalité.
(**) On a remis la charge, et on a obtenu les flèches indiquées.

Au moment de la rupture du n° 4 cette barre a rompu en deux points, l'un avec cassure simple à environ 125 millimètres de l'extrémité et à angle droit avec le plan de la barre, et l'autre avec une cassure composée à environ 6 millimètres du centre et ayant la forme représentée dans la fig. 38, où A, B, C offrent une section longitudinale de cette cassure. Le fer avait complètement perdu l'aspect cristallin du n° 3 et repris la structure grenue des n° 1 et 2, excepté que le grain était beaucoup plus fin et ressemblait davantage

à la cassure de l'acier fondu plutôt qu'à celle de la fonte.

Dessiccation des bois.

Par M. MILLET.

La dessiccation des bois est d'un grand intérêt surtout quand elle peut avoir lieu en grande partie sur les lieux mêmes d'exploitation. Je consignerai ici le résultat des recherches que j'ai

faites sur ce sujet depuis plusieurs années.

Pour enlever au bois l'eau séveuse ou l'eau de végétation qu'il contient, j'ai obtenu de très-bons résultats en injectant dans les fibres ligneuses, à l'aide de différents appareils et notamment d'une pompe foulante, de l'air chaud ou froid.

Le mode d'opération consiste à agir avec la pompe à l'une des extrémités d'une pièce en grume ou équarrie, quels que soient d'ailleurs les dimensions et l'état d'humidité du bois.

On adapte solidement une calotte ou chapeau métallique au gros bout de la pièce de bois et l'on met cet appareil en rapport avec la pompe.

Quand on opère sur du bois vert, l'eau séveuse s'écoule dès que la pompe fonctionne.

En général, il faut opérer par le gros bout de la pièce qui présente toutes les couches du bois, mais il faut prendre des précautions pour que l'air pénètre non-seulement à travers les couches extérieures, mais aussi à travers les couches centrales. Ces précautions sont tout à fait indispensables pour les bois les plus résistants à l'injection de l'air; elles consistent à isoler, en totalité ou en partie, les couches extérieures, celles de l'aubier, par exemple, soit avec un mastic, soit avec une rondelle imperméable. On peut encore, et cela est avantageux pour les pièces qui doivent être équarries, enlever à la hache ou à la scie ces couches extérieures et n'adapter l'appareil qu'à la partie restante. Enfin, on peut opérer sur les deux bouts successivement, de manière à injecter d'air, d'une part la région centrale et d'autre part la région des couches extérieures.

Pour faire apprécier combien ce mode de dessiccation est avantageux, je dirai, dès à présent, qu'en très-peu de temps j'ai chassé des fibres ligneuses dans des billons nouvellement abattus du tiers à la moitié de leur poids d'eau séveuse et dans des billons en grume, abattus depuis dix-huit mois, d'un cinquième à un sixième de leur poids de cette eau séveuse.

L'opération ne détériore le bois en aucune manière, et dans un grand nombre de cas elle lui donne de meilleures qualités pour la conservation.

Applications diverses. 1° On peut, dans le même but, injecter de l'air chaud, du gaz, de la vapeur d'eau, des vapeurs volatiles ou siccatives;

2° Au moyen d'une pompe d'injection, on peut facilement introduire dans

toutes les parties du bois à l'état sec ou demi-sec, des liqueurs conservatrices ou colorantes, même à un degré de concentration très élevé, et notamment des matières qui ne pénètrent point, soit par succion vitale, soit par les modes de filtration usités.

Ce mode d'injection se prête parfaitement au lessivage des bois et aux diverses opérations de teinture pour l'introduction préalable des mordants.

Sur la dessiccation des bois.

Nous avons eu l'occasion de faire connaître, dans le *Technologiste*, VI^e année, pag. 160, un procédé dû à MM. R. Davison et W. Symington pour nettoyer, purifier et affranchir les tonneaux, barriques et autres vaisseaux, procédé dont le principe consiste en particulier à faire passer des courants rapides d'air, porté à une très-haute température, à travers les vaisseaux convenablement préparés. Depuis cette époque, ce moyen a été appliqué dans de vastes établissements de fabrication de bière en Angleterre, et a donné d'excellents résultats; mais les inventeurs du système ont pensé qu'il devait également être applicable à la dessiccation des bois employés dans l'industrie, et c'est dans ce but qu'ils ont fondé, depuis quelque temps à Londres, un établissement en grand pour dessécher les bois d'œuvre dont on se sert dans un si grand nombre d'arts divers.

Les constructeurs et les ouvriers en bois éprouvent la plupart du temps de graves difficultés, quand il s'agit de faire choix du bois qu'ils se proposent de mettre en œuvre. Tous recherchent, en général, les bois qui leur semblent les plus secs et les plus vieux de coupe, et beaucoup d'entre eux sont même obligés de faire, plusieurs années à l'avance, des approvisionnements dispendieux pour être certains que les bois qu'ils emploieront seront arrivés au degré de sécheresse et de maturité requises. Rien en effet ne guide l'acquéreur ou l'ouvrier, que des signes ou des indices vagues, sur la proportion d'eau encore renfermée dans les bois; cette proportion peut varier par une foule de circonstances particulières, et les bois réputés secs qu'on débite dans le commerce sont encore chargés d'une si grande quantité d'humidité qu'on serait tenté de ne pas ajouter foi aux chiffres que nous allons indiquer, si les registres des opérations journalières de

l'établissement de dessiccation des bois d'œuvre de Londres n'en offraient chaque jour la confirmation.

De l'acajou soumis dans les appareils montés dans cet établissement à des courants rapides d'air porté à une très-haute température a perdu 24 pour 100 de son poids primitif, du bois de pin 34 pour 100, du pin sylvestre, du sapin, qui, comme on sait, sont des bois peu sujets au retrait, ont perdu seulement 12 pour 100. Cinq pièces de bois de pin sylvestre ayant été exposées à un air chauffé à 50° C. pendant trois jours, ont perdu près de 150 kilogr. d'eau ou chacune 12 1/2 pour 100 de leur poids. Les pièces qui avaient à l'origine 0^m,133 de largeur, n'avaient plus après la dessiccation que 0^m,1267; d'autres qui présentaient 0^m,2344 d'équarrissage se sont réduites à 0^m,2185. Or toutes les pièces de bois étaient considérées dans le commerce et avant l'opération comme parfaitement desséchées et propres à être mises en œuvre, quoiqu'elles renfermassent encore comme on voit une proportion d'eau énorme.

Il n'y a pas de doute qu'un pareil établissement ne soit appelé à rendre de très-grands services aux arts phylogiques, qu'il leur épargnera des avances considérables de capitaux, des pertes d'intérêts, des locaux d'une grande étendue, et leur fournira des matières premières d'une plus grande valeur pour eux et plus faciles à mettre en œuvre que celles à moitié desséchées et encore humides, et qui donneront des produits plus beaux et plus durables. Seulement on a prétendu que les bois qui ont été soumis à l'opération de la dessiccation artificielle à l'air chaud présentaient une résistance moindre que ceux qu'on laissait dessécher par les moyens ordinaires, c'est-à-dire par l'entremise seule de l'air et du temps.

Cette assertion, la compagnie a dû chercher à la combattre par des faits positifs, et en conséquence elle a fait entreprendre une série d'expériences qu'elle a consignées dans ses registres et qui prouvent évidemment, du moins dans les limites de la confiance qu'on peut avoir dans la moralité de la société, que le bois desséché à l'air chaud surpasse notablement en force celui desséché par les voies ordinaires.

Avant de reproduire le tableau de ces expériences, nous demandons la permission de faire remarquer que dans toutes celles entreprises par Duhamel, Buffon, Belidor, Rondelet, Beaufoy, Barlow, Tredgold, Buchanan, etc., pour déterminer le degré de résistance des bois des diverses essences, ces savants n'ont pas pris en considération le degré de dessiccation des matières. Or, comme aujourd'hui l'expérience démontre que cet état de dessiccation exerce au contraire une influence notable sur la résistance d'une même pièce de bois, on conçoit que dans les nouvelles expériences à ce sujet, qu'il faudra peut-être entreprendre, il sera nécessaire d'en tenir compte si on veut arriver à des résultats comparables et dignes de quelque confiance.

Voici maintenant le tableau extrait des registres de la société, et où l'on a indiqué les résultats de l'expérience sur la force comparative de diverses espèces de bois desséchés à l'air chaud et non desséchés ou tels qu'on les trouve dans le commerce; nous l'avons reproduit en pieds (=0^m,30479) et pouces (=0^m,0254) anglais, ainsi qu'en livres (=0kil.4534) anglaises et leurs fractions décimales, attendu qu'on n'a besoin de constater ici que le rapport des bois sous les deux états, et qu'on a d'ailleurs ainsi les résultats originaux sous les yeux.

NOMS DES BOIS, 4 pieds de long et 1 pouce d'équarrissage.		Poids en livres.	Poids en livres après l'air chaud.	Humidité enlevée.	Flèche d'inflexion en pouces.	Poids de rupture en livres.	RAPPORTS MOYENS.
1	Pin sylvestre séché...	1.16	1.09	0.07	3.5	201	201.7 : 185.3 ou près de 9 pour 100 en faveur du pin sylvestre séché.
2	id.	1.17	1.08	0.09	3.3	190	
3	id.	1.19	1.10	0.09	4.0	214	
4	Pin sylvestre non séché.	1.18	»	»	3.6	190	
5	id.	1.15	»	»	3.8	190	
6	id.	1.05	»	»	4.0	176	
1	Orme séché.	1.33	1.21	0.12	3.5	120	116 : 105 ou 12.3 pour 100 en faveur de l'orme séché.
2	id.	1.30	1.18	0.12	5.0	106	
3	id.	1.40	1.27	0.13	4.3	128	
4	Orme non séché.	1.15	»	»	6.5	106	
5	id.	1.21	»	»	5.6	99	
6	id.	1.36	»	»	6.1	110	
1	Frêne séché.	1.56	1.44	0.12	4.0	234	244.5 : 169 ou 44.7 pour 100 en faveur du frêne séché.
2	id.	1.51	1.38	0.13	6.8	252	
3	id.	1.46	1.33	0.13	6.1	248	
4	Frêne non séché.	1.41	»	»	8.0	176	
5	id.	1.38	»	»	8.5	162	
6	id.	1.34	»	»	8.0	169	
1	Hêtre séché.	1.85	1.71	0.14	5.0	257	272 : 162 ou 61.9 pour 100 en faveur du hêtre séché.
2	id.	1.76	1.62	0.14	5.0	279	
3	id.	1.81	1.63	0.18	5.0	280	
4	Hêtre non séché.	1.73	»	»	7.5	176	
5	id.	1.80	»	»	7.0	180	
6	id.	1.78	»	»	5.50	148	
1	Chêne séché.	1.88	1.73	0.15	6.0	299	284.5 : 225.7 ou 26.1 pour 100 en faveur du chêne séché.
2	id.	1.88	1.77	0.11	5.0	270	
3	id.	1.45	1.36	0.09	»	»	
4	Chêne non séché.	1.84	»	»	6.2	218	
5	id.	1.89	»	»	6.9	227	
6	id.	1.85	»	»	6.0	232	

Sur le tube de Pitot.

Par M. J. WEISBACH, professeur à l'École des mines de Freiberg.

1. Le tube de Pitot est certainement le moyen le plus simple pour la mesure de la vitesse des eaux courantes, et s'il était sûr et suffisamment exact dans ses indications, ce serait assurément le plus excellent de tous les hydromètres connus jusqu'à présent. Mais il y a deux causes qui ne permettent pas d'admettre cette conclusion. La première c'est qu'on mesure avec cet instrument la vitesse de l'eau au moyen d'une grandeur infiniment plus petite, savoir la hauteur d'une colonne d'eau, et par conséquent que les erreurs de

l'observation doivent se grossir aussi dans la détermination de la vitesse cherchée. La seconde, c'est que la petite colonne, dont la mesure constitue tout le but de l'observation, est dans une agitation ou oscillation continuelle, de façon que le résultat de cette observation ne saurait être renfermé entre d'étroites limites. En outre, cet instrument présente encore ce défaut avec beaucoup d'autres, que ses indications ne correspondent qu'à une valeur instantanée de la grandeur qu'il s'agit de mesurer et ne dépend pas, comme dans le moulinet de Woltmann, de l'ensemble des circonstances qui ont influé sur cette grandeur pendant un assez long espace de temps.

Afin de m'assurer de l'étendue de ces défauts, et en même temps du moyen de les atténuer, j'ai entrepris un assez

grand nombre d'expériences avec un très-bon instrument et qui m'ont conduit à reconnaître que le tube de Pitot était un excellent appareil. Voici d'ailleurs les résultats de mes observations et de mes expériences, afin que le lecteur puisse se convaincre de l'exactitude de ce jugement.

2. Le tube courbe simple AB, fig. 39, pl. 101, n'est guère applicable comme hydromètre, car les oscillations de l'eau à l'ouverture A, A' se transmettent sans altération à l'eau dans le tube, de façon que l'amplitude B, B', suivant laquelle oscille la surface supérieure de la colonne d'eau emprisonnée, est égale à l'amplitude toujours très-considérable C, C' des oscillations de l'eau dans le voisinage de l'ouverture.

Le tube A, B, fig. 40, en forme d'entonnoir et conique divergent qu'on trouve indiqué dans plusieurs ouvrages et qu'on a même employé quelquefois, doit être complètement rejeté. En effet, l'amplitude des oscillations croît à l'intérieur de ce tube dans le rapport inverse de sa section transversale D, D' à celle de son ouverture A, A'. Lorsque, par exemple, l'ouverture a un diamètre trois fois plus grand que le tube, et par conséquent que sa section est neuf fois celle de ce tube, alors les oscillations de la colonne qu'il s'agit de mesurer sont aussi neuf fois plus grandes que celles de l'eau à l'ouverture.

Maintenant il est facile de comprendre qu'un tube semblable à celui de la fig. 41, dans lequel l'ouverture présente une section de beaucoup plus petite que celle du tube, doit donner de bons résultats, car ici l'amplitude des oscillations à l'intérieur de ce tube est proportionnellement moins étendue que celle qui a lieu à l'ouverture, où la section présente moins de surface que dans tout autre point. Lorsque, par exemple, le diamètre de l'ouverture A, A' est le quart de celui D, D' du tube, et par conséquent quand sa surface est la seizième partie de celle de la section du tube, alors les oscillations B, B' dans le tube ne sont que le seizième de l'amplitude qu'elles ont à l'ouverture C, C'. On peut donc, tout en employant un tube à grand diamètre, mais en y adaptant un obturateur qui en rétrécit l'ouverture, annuler à peu près complètement les oscillations et même par ce moyen considérer comme écarté le second défaut qu'on a reproché ci-dessus au tube de Pitot.

3. L'instrument dont je me suis servi dans mes expériences, a été exécuté par M. Lingke, mécanicien pour

les mines à Freiberg, d'après un dessin de l'hydromètre de Reichenbach. Ce dernier instrument présentait un ajutage conique divergent de la forme de la fig. 40, et il est présumable que le célèbre Reichenbach n'a jamais tenté par lui-même de prendre des mesures exactes avec cet appareil. Pour rendre cet instrument applicable, j'ai, ainsi que je l'ai représenté dans la fig. 42, fermé l'ouverture avec une plaque mince percée d'un trou d'un petit diamètre, et, en même temps, j'ai employé un tube d'un très-grand diamètre. De cette manière, j'ai réussi à atténuer notablement les oscillations de la colonne liquide et à rendre l'instrument véritablement utile; car, auparavant, ces oscillations étaient tellement étendues, que pour des vitesses modérées les indications différaient quelquefois entre elles d'une fois autant leur valeur.

4. Mon tube de Reichenbach-Pitot a été représenté dans la fig. 43. A est la poignée, et B le pied de l'instrument. C, D et E, F deux tubes en verre dont l'un porte un ajutage M, dirigé contre le courant, et l'autre deux ajutages opposés O et O', en communication l'un avec l'autre et disposés à angle droit, avec la direction du courant; K, est un robinet qui passe en même temps à travers les trois ajutages afin de pouvoir y interrompre simultanément la communication, et K, A un fil métallique servant à fermer, à ouvrir ce robinet.

Lorsqu'on oppose cet instrument au mouvement d'une eau courante, on voit par suite de l'impulsion de l'eau dans le tube C, D s'élever une colonne de liquide d'une hauteur C, G qui surpasse d'une hauteur $GH = h$ la colonne liquide E, H produite par la pression de l'eau dans le tube E, F. Cette différence de hauteur entre les deux colonnes se lit sur une échelle tracée entre les deux tubes et sert à calculer la vitesse de l'eau qui vient frapper en M. La lecture de h , avec cet instrument, est d'autant plus facile à faire correctement qu'après avoir arrêté à point la hauteur des colonnes liquides au moyen du robinet, on peut le retirer de l'eau et l'approcher des yeux pour constater les subdivisions.

5. La hauteur $= \frac{v^2}{2g}$, qui est celle due à la vitesse des eaux courantes, n'est pas par des motifs bien connus parfaitement égale à leur état d'équilibre hydrométrique, ou plutôt à la différence h des hauteurs entre les colonnes liquides dans les deux tubes, et on

a bien plutôt $\frac{v^2}{2g\mu^2} = h$, c'est - à - dire $v = \mu\sqrt{2gh}$ ou plus simplement encore $v = \nu\sqrt{h}$, formules dans lesquelles μ ou ν expriment des coefficients qu'il faut déterminer par expérience.

Pour trouver l'un ou l'autre de ces coefficients, il est donc nécessaire d'entreprendre des expériences qui consistent principalement à tenir l'instrument dans une eau courante dont la vitesse est parfaitement connue. On

pose alors $\nu = \frac{v}{\sqrt{h}}$, puis on achève le

calcul. Afin d'obtenir une valeur plus exacte de ν et dégagée autant qu'il est possible des erreurs de l'observation, il est nécessaire de faire un assez grand nombre d'observations semblables, au-

tant qu'on le peut, sur des vitesses variées, et enfin de prendre pour ν la moyenne arithmétique de toutes les valeurs obtenues.

Quant à la mesure des vitesses, on peut se servir soit de balles flottantes, soit fractionner le volume des eaux écoulées et les mesurer en les recevant dans des vases calibrés, ainsi que les savent les hydrauliciens. Dans les recherches que j'ai faites, je n'ai employé que la seconde méthode, et pour atteindre à un très-haut degré de précision, l'instrument a été mis en expérience dans 3, 6 et jusqu'à 9 points différents d'une même section, et c'est de toutes les valeurs de h , ainsi obtenues, qu'on a pris la moyenne.

6. Le tableau suivant renferme le résumé des expériences faites avec l'instrument qui vient d'être décrit.

NUMÉROS.	QUANTITÉ d'eau Q par seconde.	Section F	Vitesse moyenne $v = \frac{Q}{F}$.	HAUTEUR hydrométrique h.	Coefficient. $\nu = \frac{v}{\sqrt{h}}$	Différences.
	mét. cub.	mét. carr.	mét.	mét.		
1	0.02620	0.08251	0.3176	0.00827	3.492	0.053
2	0.02660	0.07546	0.3526	0.01155	3.281	0.264
3	0.02794	0.06040	0.4626	0.02025	3.251	0.294
4	0.02812	0.04260	0.6601	0.03592	3.483	0.062
5	0.04181	0.05770	0.7245	0.04140	3.561	0,016
6	0.04384	0.04440	0.9874	0.06415	3.891	0.346
7	0.10332	0.08344	0.2383	0.10300	3.858	0.313
Moyenne					3.545	0.000

Il résulte de ces expériences qu'avec l'instrument qu'on y a employé on peut poser :

$$\nu = 3.545 \sqrt{h},$$

tandis que, par la théorie, on aura :

$$\nu = \sqrt{2hg} = 4.43 \sqrt{h}.$$

Ce coefficient $\nu = 3.545$ représente, de la manière la plus exacte, des vitesses naturelles de 0^m, 3 à 1^m, 25.

Peut-être atteindrait-on un résultat encore plus précis en ajoutant à la formule un terme constant α et en posant :

$$v = \nu \sqrt{h} + \alpha.$$

Pour le cas en question, on trouve $\alpha = -0.0876$, et $\nu = 4.095$, et, par conséquent,

$$v = 4.095 \sqrt{h} - 0.0876,$$

de façon que pour $v = 0$

$$h = \left(\frac{0.0876}{4.095} \right)^2 = 0^m.000457.$$

En calculant en conséquence la vi-

tesse pour les sept hauteurs hydrométriques observées, on a dressé le tableau suivant :

Hauteur hydrométrique.	0.00827	0.01155	0.02025	0.03592	0.04140	0.06415	0.10300
Vitesse calculée.	0.2846	0.3526	0.4951	0.6884	0.7456	0.9403	1.2265
Vitesse observée.	3.3176	0.3526	0.4626	0.6601	0.7245	0.9874	1.2383
Différence.	-0.0330	0.0000	0.0325	0.0283	0.0211	-0.0381	-0.0118

Comme les différences ne sont pas proportionnellement de beaucoup plus petites qu'avec la formule simple, on voit du moins pour des vitesses renfermées dans les limites données, que l'application de la formule

$$v = 4.095 \sqrt{h} - 0.0876$$

ne donne pas une exactitude bien supérieure à celle qu'on obtient par la formule simple

$$v = 3.545 \sqrt{h}.$$

7. J'ai entrepris aussi une suite de recherches sur un tube de Pitot à flotteur, mais je me réserve de communiquer plus tard les résultats qu'il m'a fournis, attendu qu'il me reste encore quelques travaux à faire pour les compléter.

Perfectionnements dans la navigation à vapeur.

Par M. le baron SEGUIER.

(Suite.)

Dans un précédent article, nous avons exposé les diverses modifications que les bateaux à vapeur ont subies depuis l'origine de cette admirable invention ; nous avons discuté les principales tentatives de progrès, et nous avons été forcé de reconnaître, après un examen impartial, que des changements d'installation dans les appareils moteurs, que des augmentations de dimensions dans les coques étaient tout ce qui res-

tait de tant d'efforts. Le retour vers un organe d'impulsion mal essayé dès le début, l'hélice, dont les effets étaient restés presque nuls tant qu'une puissance suffisante pour lui imprimer une grande vitesse ne lui avait point été appliquée, nous a pourtant paru devoir être considéré comme une des époques remarquables dans l'histoire des perfectionnements de la navigation à vapeur. Nous avons dit avec sincérité et les avantages et les inconvénients de l'hélice; et comme ses défauts nous paraissent, à nous, l'emporter beaucoup sur les qualités, nous avons timidement émis l'opinion qu'il restait encore beaucoup à faire. La voie la plus certaine à suivre pour arriver à un progrès nous a paru être l'application combinée du vent et de la vapeur à la propulsion des navires; nous sommes resté convaincu que la réalisation d'un dispositif mécanique qui permettrait de se servir tour à tour dans les meilleures conditions, soit du vent seul, soit de la vapeur seule, comme moteurs distincts, et de ces deux agents réunis comme puissance combinée, serait le progrès le plus réel apporté aux bateaux à vapeur. C'est ainsi que l'Académie des sciences l'a pensé elle-même alors qu'elle s'est associée aux éloges que M. le baron Dupin a accordés aux tentatives faites dans cette direction par M. le capitaine Béchameil, commandant le vaisseau *le Vélote*, installé suivant les plans et sous la direction de cet officier, de manière à employer plus efficacement qu'on ne l'avait fait avant lui la force du vent comme auxiliaire de la vapeur : ce qui a été fait alors sur une plus grande échelle, avec toutes

les ressources dont dispose l'État, nous nous sommes efforcé de le répéter dans des proportions biens exigües, mettant à profit les enseignements de l'expérience pratique; nous avons essayé de faire un pas de plus

Nous nous sommes bien nettement posé ainsi la solution du difficile problème : un navire à vapeur doit pouvoir être mù économiquement par le vent sans perdre ses avantages propres résultant d'un faible tirant d'eau, qualité si importante pour naviguer sûrement le long des côtes. Sa stabilité doit donc se trouver ailleurs que dans l'abaissement du centre de gravité et la profondeur de son tirant d'eau; elle ne peut être puisée non plus dans une simple augmentation de largeur, sans compromettre sa marche par la vapeur seule. Dans ce cas, les mâts et le gréement qui ont concouru à l'emploi du vent deviennent des obstacles; il en est de même des organes mécaniques de propulsion dès qu'ils cessent de pousser : ils arrêtent; leur surface vient s'ajouter comme résistance à celle de la maîtresse-section du navire. Les uns et les autres doivent donc s'effacer ou s'amoindrir quand leur service n'est plus exigé; la coque du navire elle-même, pour la marche de la vapeur, a besoin de conserver ses formes les plus fines possibles; pourtant il faut qu'elle rencontre une augmentation de déplacement latéral au moment où l'usage des voiles, par un vent large, tend à lui faire perdre son horizontalité. Ce sont ces conditions diverses et presque contradictoires que nous avons essayé de concilier, en installant une roue à palettes pivotantes et des mâts à coulisse sur une coque à balanciers. Permettez-nous aujourd'hui de vous exposer plus en détail les principes suivis dans l'exécution de ces diverses parties de notre œuvre.

Ce sera pour nous l'occasion de rendre justice à tous ceux auxquels nous avons fait des emprunts, en distinguant scrupuleusement leurs travaux des nôtres. Nous vous parlerons tout d'abord de notre roue, et nous nous empresserons de vous rappeler que, lorsque nous avons eu l'honneur d'en placer sous vos yeux le modèle, nous avons eu grand soin de reconnaître que la pensée des aubes pivotantes suivant le rayon était très-ancienne; que dès 1819, un bateau en fer, l'*Aaron-Mamby*, construit en Angleterre, était venu prouver en France les vices de cette roue, lorsque les fonctions des palettes ne se font pas dans les conditions ma-

thématiques auxquelles nous croyons les avoir soumises le premier. Nous aurions pu ajouter que Buchanan, en Amérique; que M. Sciardo, en France, sans parler des hommes ingénieurs dont les conceptions ont eu l'honneur d'être consignées dans les Recueils anciens des machines approuvées par l'Académie, avaient aussi eu la même pensée; mais que les uns et les autres n'avaient pas probablement assez réfléchi que, pour que de tels organes pussent fonctionner rapidement et longtemps, il fallait que leurs mouvements s'exécutassent dans des conditions telles, que la masse des aubes passât par zéro vitesse, au commencement et à la fin de chaque pivotement. Nous dirons aussi qu'aucun des auteurs de ces sortes de roues n'avait songé à les disposer de façon à faire varier le moment du pivotement pour annihiler les effets des aubes pendant leur repos, lors de la marche à la voile. Cette justice historique rendue à nos devanciers, nous vous signalerons les avantages propres de notre roue. Pour cela, nous n'aurons pas besoin de la mettre en parallèle avec toutes celles du même genre précédemment proposées, essayées et abandonnées; nous nous bornerons à la comparer à celles dont on fait aujourd'hui usage avec succès, et dont l'emploi semble prendre chaque jour plus d'extension.

Les roues dont nous voulons parler portent le nom de leur auteur; elles sont connues sous la dénomination de roue *Cavé* et roue *Morgan*; elles sont composées de palettes pivotant horizontalement, recevant leur mouvement d'un seul excentrique, avec lequel elles sont en relation par une série de bielles. En étudiant avec soin la nature du travail qu'elles doivent fournir, on trouve bientôt la cause de leur rapide destruction; chaque palette, au commencement et à la fin de son action, tend à tourner autour de son axe; cet effort, égal à la résistance du navire ou à la puissance de la machine, détermine, par l'intermédiaire des bielles, une pression à laquelle la surface de l'excentrique, vainement lubrifié par des huiles ou des graisses, incessamment lavées, ne peut longtemps résister. L'excentrique, déjà attaqué pendant le repos par l'action destructive de l'eau de mer, est bientôt mis hors de service. La solidarité qui existe entre toutes les palettes, par ce mode d'attelage des bielles au collier qui les réunit à l'excentrique, met la roue hors de service, dès qu'une seule de

ces bielles vient à céder sous la charge considérable qu'elles supportent toutes à la fois à l'immersion et à l'émersion de chaque aube. Dans notre roue, rien de cela ne se passe; toutes nos palettes sont indépendantes, elles pivotent suivant le rayon dans de longs coussinets de matière dure; la manivelle dont leur axe est pourvu les fait obéir sans peine à une courbe directrice qui n'a d'autre résistance à vaincre que de simples frottements d'axe. Cette courbe est mobile, afin de varier le moment de ses fonctions; nos palettes, préparées par une légère déviation de position au mouvement angulaire qu'elles continuent à recevoir du liquide même sur lequel elles agissent, cèdent au lieu de résister. Cette observation fait comprendre à elle seule tout ce que notre dispositif a de préférable pour la durée des organes. Nous avons dit que tous les chocs étaient évités par le soin que nous avons pris de tracer notre courbe directrice de façon à ce que la masse de l'aube fût sollicitée et arrêtée dans son mouvement en passant par zéro vitesse: c'est la propriété de notre roue à laquelle nous attachons le plus d'importance, puisqu'elle seule assure la durée de son service. La largeur de notre roue peut être illimitée; une même courbe directrice peut imprimer à plusieurs rangées d'aubes juxtaposées un mouvement simultané; il suffit pour cela que les aubes des diverses rangées soient rendues solidaires par une bielle commune.

L'articulation de l'aube suivant le rayon a le grand avantage de lui permettre de présenter toujours la tranche, toutes les fois que les mouvements du navire ou la dénivellation du liquide seront de nature à retarder le mouvement impulsif de la roue.

L'individualité de chaque aube ou de chaque rangée d'aubes, dans une roue à plusieurs rangs, limite, en cas d'avaries, le dégât au nombre seul des aubes endommagées.

Au frottement de premier genre du collier de l'excentrique nous avons pu substituer, dans notre courbe directrice, un frottement par roulement de galets, dont les axes, soumis à des pressions presque nulles, ne sont plus détruits comme l'étaient ceux dont on a voulu vainement pourvoir la roue Cavé. Nos roues au repos, grâce à leurs palettes pivotantes suivant le rayon, deviennent des espèces de dérives quand notre courbe directrice a été placée de façon à faire effacer les aubes de leur

partie inférieure; leur concours, dans cette position, n'est pas indifférent pour assurer, sous l'action des voiles, la bonne marche d'un navire dépourvu d'une haute quille, et dont le faible tirant d'eau doit être conservé comme un précieux avantage.

Dans une prochaine communication, nous exposerons comment, fort du concours éclairé de M. Delamorinière, ex-ingénieur en chef de la marine, et de l'autorité des succès obtenus par des constructions analogues, exécutées depuis la nôtre en Angleterre, nous croyons que peut être construite la coque d'un navire à vapeur pour la solution du problème d'une navigation simultanée par le vent et la vapeur.

Note sur l'identité du mouvement et du calorique.

Par M. SEGUIN aîné.

Dans un ouvrage que j'ai publié en 1839, sur l'influence des chemins de fer, j'ai émis l'opinion que la vapeur n'était que l'intermédiaire dont on se sert pour produire la force, et réciproquement, et qu'il devait exister entre le calorique et le mouvement une identité de nature, en sorte que ces deux phénomènes n'étaient que la manifestation, sous une forme différente, des effets d'une seule et même cause.

Ces idées m'avaient été transmises depuis bien longtemps par mon oncle Montgolfier, et j'attendais toujours, pour leur donner plus de publicité, que des expériences positives et des faits bien établis vinsent leur imprimer la sanction de la démonstration.

C'est dans ces circonstances que j'ai eu connaissance des expériences faites récemment par M. Joule, et j'ai trouvé que les résultats qu'il avait obtenus donnaient une telle force à l'opinion de l'homme célèbre qui avait émis la même idée il y a plus de cinquante ans, que j'ai cru devoir faire connaître les grandes conséquences qu'il m'a paru que l'on pouvait en tirer.

Dans son article, M. Joule a considéré le calorique libre des corps, et constaté que la chaleur capable d'augmenter de 1 degré de température de 1 gramme d'eau est égale à une force mécanique capable d'élever à 1 mètre de hauteur un poids de 430 grammes.

Or, en envisageant la question sous un point de vue tout à fait différent

de celui sous lequel s'est placé M. Joule, je suis parvenu à un résultat presque identique.

Ayant soupçonné, en effet, que l'abaissement de température qui était le résultat de la dilatation d'un gaz qui se répandait dans un espace plus grand que celui qu'il occupait d'abord, représentait la force mécanique qui apparaissait alors, je calculai le nombre de kilogrammes d'eau que 1 mètre cube de vapeur à 180 degrés pouvait, en se dilatant, élever à 1 mètre de hauteur,

Entre 180° et 160°, de 395 ^{sr}	}
» 160 et 140, de 412	
» 140 et 120, de 440	
» 120 et 100, de 472	
» 100 et 80, de 529	

Moyenne. 440^{sr}.

Ces résultats oscillent, comme on le voit, autour du nombre 430, auquel est parvenu M. Joule; et cependant, ainsi que je viens de le dire, nous nous sommes placés sous un point de vue tout à fait différent. M. Joule a considéré le calorique libre, l'élévation pure et simple de l'eau d'un certain nombre de degrés dans une échelle du thermomètre circonscrite entre 2 ou 3 degrés; tandis que j'ai envisagé le calorique latent, ou la variation de température qu'éprouve la vapeur en passant d'un état de pression à un autre, et cela dans les limites les plus étendues, puisqu'elles varient entre 80 et 180 degrés, là où il n'est guère possible de s'assurer que l'échelle thermométrique dont on se sert pour mesurer la température représente réellement les quantités de calorique qu'elle indique. Et c'est peut-être de là que peuvent provenir les différences de puissance mécanique développée par la vapeur entre les deux extrêmes de l'échelle des résultats que j'ai obtenus, résultats qui se seraient présentés d'une manière toute différente, et même peut-être en sens inverse, si, au lieu de mercure, on s'était servi d'un thermomètre construit avec toute autre substance, la dilatation des corps, à mesure que leur température varie, pouvant être une propriété qui n'est point assujettie à la même loi que celle de la quantité de puissance mécanique qu'ils développent alors.

Si l'on joint à ces faits, tous ceux, en bien plus grand nombre, où l'on voit le calorique se substituer au mouvement, tels que le choc, la compres-

sion, le frottement, le changement d'état ou de nature, on restera convaincu que les deux phénomènes, identiques en eux-mêmes, ne sont que des conséquences de la loi générale qui régit le mouvement de tous les corps; et que les phénomènes que nous désignons sous le nom de *calorique* ne sont autre chose que les effets de la communication de mouvement des corps entre eux, lorsqu'ils sont réduits à un état de division qui ne nous permet pas d'en apprécier l'intensité ou les circonstances, comme nous pouvons le faire lorsque ces mêmes corps sont animés, en masse, d'une vitesse qui peut se mesurer par les effets sensibles qu'elle produit.

à mesure que sa température s'abaissait, et fractionnant les produits de 20 en 20 degrés, jusqu'à ce qu'elle fût parvenue à 80 degrés.

Or, en réduisant mes résultats au type de 1 gramme élevé à 1 mètre, adopté par M. Joule, et les corrigeant du rapport de capacité de calorique de l'eau à la vapeur, je trouvai que la quantité de puissance mécanique développée par 1 gramme d'eau élevée de 1 degré était :

Or, en réduisant mes résultats au type de 1 gramme élevé à 1 mètre, adopté par M. Joule, et les corrigeant du rapport de capacité de calorique de l'eau à la vapeur, je trouvai que la quantité de puissance mécanique développée par 1 gramme d'eau élevée de 1 degré était :

Je n'entreprendrai pas d'énumérer toutes les conséquences qui résulteraient de l'adoption de ce principe, et principalement les modifications qu'il entraînerait dans l'application de la vapeur à la production de la force.

Dans les machines à vapeur à moyenne pression, qui sont celles qui présentent le plus d'avantages, on emploie la vapeur entre des limites de pression que j'estime équivaloir approximativement à un abaissement de température de 80 degrés, après quoi l'on brise le ressort de la vapeur en la condensant, ou bien on la laisse s'échapper dans l'air. Mais il est évident que, dans cet état, la vapeur contient encore 630 degrés de température que l'on n'utilise point, et que l'on pourrait, en se servant toujours de la même vapeur, et lui restituant à chaque coup de piston la quantité de chaleur qu'elle a perdue dans l'acte même de la pro-

duction du mouvement, obtenir des résultats qui amèneraient une complète et immense révolution dans cette partie de la mécanique devenue si intéressante à l'époque de civilisation où nous sommes parvenus.

Dans le but de me rendre compte de faits qui, au premier abord, paraissent si peu devoir découler de la même source, et dont il serait si important de donner l'explication en montrant qu'ils viennent naturellement se ranger sous la loi de la gravitation universelle, j'ai entrepris un travail que je me propose de soumettre à l'Académie aussitôt qu'il me paraîtra assez avancé pour mériter de sa part une sérieuse attention.

Examen des incrustations qui se forment dans les chaudières des machines à vapeur des steamers américains.

Par M. le professeur W. R. JOHNSON.

Le poids spécifique des incrustations produites par l'eau de mer, et recueillies dans l'intérieur de la chaudière du steamer du gouvernement américain, le *W. L. Marcy* était de 2,695. Ces incrustations avaient une texture laminaire et cristalline, et présentaient de petites colonnes prismatiques, qui s'élevaient sur toute l'épaisseur du dépôt. La couleur était à peu près le blanc pur; seulement la portion qui avait été la plus voisine du métal, portait de petites taches ou plaques noires, probablement d'oxide de fer. Leur dureté était peu considérable, et on pouvait les gratter avec l'ongle; mais la portion adhérente au fer, était notablement plus dure. Les acides ne produisaient aucune effervescence ni même de trace de réaction.

Comme on a prétendu que l'emploi du sel ammoniac devait prévenir la formation de ces incrustations, on a fait quelques essais pour déterminer l'efficacité de ce sel, en dissolvant des incrustations dans ce réactif, ainsi que dans un ou deux autres applicables au même objet.

Ayant pesé 38 grains de matière réduite en fragments, mais non pulvérisée, on a fait bouillir pendant une heure, avec 27 grains de chlorure d'ammonium (sel ammoniac), dans environ 4 onces d'eau distillée, et jusqu'à ce qu'il ne se produisit plus d'effet apparent. Cette matière est devenue

plus friable qu'auparavant, mais elle a conservé sa forme et sa structure.

Le liquide qui a servi à laver les fragments non dissous, traité par le chlorure de baryum, a donné 4.05 grains de sulfate de baryte, ce qui indique 1,39 grain d'acide sulfurique en solution. La portion non dissoute, séchée à 100° C, avait perdu 2,9 grains ou 7,6 pour 100; mais comme la matière avait été pesée sans avoir été séchée, une petite portion de cette perte doit être probablement attribuée à de l'humidité hygrométrique.

Le résidu a ensuite été bouilli avec du carbonate de potasse; le reste, séparé, lavé, séché et chauffé un peu au-dessous du rouge, était complètement soluble avec effervescence, dans les acides chlorhydrique, azotique et acétique; la matière incrustante avait été convertie en une masse pulpeuse et floconneuse de carbonate de chaux.

Le liquide qui avait filtré, lors du lavage du sulfate de baryte, après le traitement par le sel ammoniac, ayant d'abord été débarrassé de l'excès de baryte, a donné, avec l'oxalate d'ammoniac, un précipité abondant, qui a fait voir qu'il y avait eu de la chaux dissoute. D'un autre côté, le liquide filtré sur le carbonate de chaux ayant été traité par un acide et chauffé, a donné, avec le chlorure de baryum, des preuves manifestes de la présence de l'acide sulfurique.

Les essais démontrent que le sel ammoniac est capable de réagir chimiquement et de dissoudre en partie les incrustations, et que le carbonate de potasse peut les décomposer sans les dissoudre complètement, et en laissant du carbonate de chaux insoluble et susceptible dans certaines circonstances de reformer des incrustations.

Une analyse quantitative des incrustations a démontré qu'elles renfermaient 2 équivalents de sulfate de chaux, pour 1 équivalent d'eau, ou, en d'autres termes, que c'était un gypse bi-hydraté = $2CaO, SO^3 + HO$.

Pour démontrer plus exactement le rapport entre les dissolvants respectifs, 10 grains de matière bien exempte de boue, ont été finement pulvérisés, chauffés au rouge sombre, pendant 20 minutes, ce qui leur a fait perdre 3 pour 100 d'eau, puis bouillis dans trois portions successives d'une forte solution de sel ammoniac. Par ce traitement il s'est dissous exactement la moitié de la poudre sèche. Le reste, bouilli avec 20 grains de carbonate de potasse pur, dans 4 onces d'eau distil-

lée, a été rendu ainsi complètement soluble dans l'acide chlorhydrique.

On pourrait probablement substituer, sans inconvénient, les cendres de bois au carbonate de potasse, et pour aider à la faculté décomposante, ainsi que pour produire des composés complètement solubles, substituer l'acide acétique, ou même du vinaigre ordinaire à l'acide chlorhydrique.

Pour essayer l'utilité de ce dissolvant ou de l'acétate de potasse, on a sursaturé légèrement une certaine quantité d'acide acétique, avec du carbonate de potasse, et on a fait bouillir une portion de matière pulvérisée dans la solution, pendant une heure. Tout s'est dissous, à l'exception de quelques flocons, ce qui indique un pouvoir décomposant, supérieur à celui de chlorure d'ammonium, tout en fournissant de l'acétate de chaux et du sulfate de potasse, sels tous deux solubles.

Indépendamment des incrustations des chaudières du steamer, destiné à la navigation maritime, on en a aussi analysé quelques autres, les unes provenant d'une machine terrestre fixe, qui a présenté les mêmes caractères que les incrustations marines, et deux autres provenant de chaudières de machines également fixes et terrestres, alimentées avec les eaux de la rivière Schuylkill, qui ont paru consister principalement en carbonate de chaux, sel pour lequel l'acide acétique ou un sel propre à abandonner cet acide à la chaux, serait un bon dissolvant.

Un fait curieux qui ressort de l'analyse des incrustations marines, c'est que le gypse ordinaire, abandonnant, comme on sait, son eau à 300° F., comment peut-il se faire que le sulfate de chaux bihydraté se forme dans l'intérieur d'un vase clos, où la température dépasse la plupart du temps cette limite.

Batteries de Stöhrer.

Dans une des dernières séances de la société polytechnique de Leipzig, M. E. Stöhrer a présenté et fait fonctionner son appareil électro-magnétique, perfectionné. Dans la construction de cet appareil, il est parvenu à préparer, pour sa batterie zinc et charbon, des cylindres de charbon, d'une dureté telle que l'acier peut à peine les entamer, et qu'une scie s'émousse sans pouvoir couper un pareil cylindre. Leur dureté est presque égale à celle des charbons des cornues à gaz, qui, suivant M. Bun-

sen, peuvent servir à former les pointes pour produire ce qu'on nomme la lumière ou l'éclairage galvanique. La masse de ces cylindres est composée de houille et de coke en poudre, qu'on mélange ensemble, et à laquelle on donne la plasticité nécessaire avec du goudron de houille, afin de pouvoir la mouler suivant les formes nécessaires. Après la dessiccation requise, les cylindres sont soumis, dans une moufle, à une chaleur blanche.

On peut donner à cette masse toutes les formes possibles, et il paraît qu'elle est très-propre surtout à faire des appareils d'aiguillage et de polissage, tant à cause de sa dureté que de son grain parfaitement homogène.

Les éléments zinc des batteries de M. Stöhrer, sont amalgamés pour éviter une prompte détérioration. Avec une batterie de 7 centimètres de hauteur et des cylindres d'environ 12 centimètres de diamètre, on fond du fil de fer de la grosseur d'une aiguille à coudre ordinaire, on fond et brûle des ressorts de montre, et on provoque un magnétisme capable de porter un quintal métrique. L'auteur se sert de ces électro-aimants pour aimanter les aimants en acier, nécessaires aux machines magnéto-électriques de son invention.

Commande des bobines des machines à filer.

Dans une des dernières séances de la Société libre d'émulation de Rouen, M. Moulin a indiqué un moyen de commander les broches des ailettes ou les bobines des machines à filer, qu'on doit à un Américain, M. Baxter.

Aucune partie, a-t-il dit, des opérations de la filature, n'a présenté plus de difficultés que la commande des ailettes ou des bobines, à cause de l'extrême vitesse à laquelle ces pièces sont assujetties, et de la délicatesse des fils sur lesquels on agit.

Les roues dentées sont considérées comme inapplicables à la commande des broches mues très-rapidement, et les courroies, employées jusqu'ici, doivent être tellement tendues pour ne pas glisser, qu'elles produisent l'instabilité du mouvement et occasionnent un grand frottement, une usure rapide et une grande perte de puissance.

On s'est efforcé de remédier à ces difficultés en faisant porter la tranche de la bobine sur une couronne circu-

laire; mais, dans ce cas, les grandes vitesses tendent à faire remonter la bobine, quand on n'a pris aucune mesure pour obvier à cet inconvénient.

On écarte ces difficultés en commandant les bobines ou les broches, au moyen d'une courroie qui se trouve comprise entre deux rebords pratiqués sur l'esquive, et qui est disposée de manière à ne pas presser sa circonférence et à maintenir seulement la bobine suspendue au moyen des deux rebords, dont l'intervalle est égal à la largeur de la courroie, ce qui prévient tout déplacement dans le sens longitudinal.

La plus longue ligne électro-télégraphique connue.

La plus longue ligne de communication électrique qu'on connaisse, est celle qui vient de relier New-Haven avec Toronto, dans le haut Canada. Cette ligne passe par New-York, Albany, Rochester, Buffalo, traverse le Niagara au-dessous de la chute, tourne le lac Ontario et atteint enfin Toronto. La distance ou le développement total est de 900 milles anglais (près de 145 myriamètres, un peu moins de 400 lieues). L'expérience faite dernièrement sur cette longue ligne a très-bien réussi, et les communications ainsi transmises sont arrivées d'une station extrême à l'autre, avec autant de facilité et de promptitude que pour les petites lignes déjà en activité.

Nouveau modèle de locomotive.

On a pris, il y a déjà quelque temps, en Angleterre, une patente pour une locomotive d'un nouveau modèle, et dont le caractère principal consiste à placer la chaudière au-dessous des essieux moteurs, de manière à effectuer un changement très-considérable dans la position du centre de gravité de toute la machine. Les cylindres, au lieu d'être placés à l'extrémité de la boîte à fumée, sont attachés de chaque côté de la boîte à feu. La chaudière est suspendue sur les essieux moteurs, au moyen de ressorts, et on y a pratiqué des retraites pour loger ces essieux, afin de n'avoir pas besoin d'élever trop les centres des roues. La boîte à feu est beaucoup plus élevée que la portion tubulaire de cette chaudière, qui est entièrement remplie d'eau, le réservoir de vapeur étant borné à la partie supérieure de cette boîte qui, à sa partie postérieure, ne présente pas de double paroi, les tubes étant attachés directement sur sa face extérieure. On voit un pont ou autel, sur son fond horizontal, à 0^m,45 en avant des extrémités des tubes. Quant à son fond supérieur, qui forme celui inférieur du réservoir de vapeur, il est cannelé pour augmenter la surface de contact qui sert à surchauffer la vapeur. Nous pourrions peut-être entrer plus tard dans plus de détails sur ce modèle, s'il vient à être essayé.

BIBLIOGRAPHIE.

Recueil de mémoires et de procédés nouveaux concernant la photographie sur plaques métalliques et sur papier.

Publié par Charles CHEVALIER. 1 vol. in-8° avec deux planches. Chez l'auteur, Palais-Royal, 163, et Roret, libraire, rue Hautefeuille, 10 bis.

La photographie, tant sur plaques métalliques que sur papier, marche avec une telle rapidité dans la voie du progrès, et les procédés nouveaux, ainsi que les perfectionnements, se succèdent avec une activité si incessante, qu'il est à peine possible aujourd'hui, même à un recueil périodique, de tenir ses lecteurs au courant de toutes les découvertes que l'on fait chaque jour dans ce nouvel art. Il importait donc de créer une publication spéciale, un répertoire à peu près périodique, où l'on réunirait en un corps d'ouvrage tous les travaux récents en photographie, et les progrès qu'elle a pu faire dans un certain espace de temps. C'est ce que M. Charles Chevalier avait compris déjà depuis longtemps, et qu'il a même exécuté avec un savoir remarquable, dans ses *Nouvelles instructions sur l'usage du daguerréotype* et dans ses *Mélanges photographiques*, que nous avons eu l'occasion d'annoncer avec éloge. Le *Recueil de mémoires et procédés nouveaux* dont il est question aujourd'hui a le même but, et est destiné à tenir les amateurs ainsi que les praticiens au courant, en réunissant dans un seul et même ouvrage, les travaux les plus récents, sur les divers genres de photographie. Nous n'avons pas besoin de dire que tous les procédés mentionnés dans ce recueil, sont dus à des ama-

teurs distingués: qu'on n'y rencontre que ceux dont M. Charles Chevalier a pu constater les heureux effets, et qui sont avoués par l'art et le goût. Sous ce rapport, on peut avoir une entière confiance dans l'auteur, auquel la photographie doit d'heureux perfectionnements, ainsi que des moyens d'action puissants et parfaits, et dont l'établissement est devenu le foyer à peu près unique des améliorations qui se font à l'envi dans tous les pays. Dans la partie de l'ouvrage relative à la photographie sur plaques métalliques, nous avons lu, avec un vif intérêt, les mémoires du baron Gros, de MM. Serge. Lewitski, Émile Clet, Saint-Ildefont, W. Thompson, Robert de Saint-Thomas, Kilburn, Brébisson, Rochas, Pattay, etc. Dans celle qui concerne la photographie sur papier, l'excellent mémoire de M. de Valicourt, sur le procédé Blanquart-Évrard, qui a été déjà inséré dans nos colonnes, des notes de MM. W. Thompson, Humbert de Molard, Laborde, et d'autres encore, parmi lesquelles nous devons signaler une préparation du papier négatif, par M. A. Charles Chevalier fils, qui débute ainsi heureusement dans un art qui doit de si précieuses améliorations à son père.

Nous ne pouvons donner, dans cette notice, qu'une idée fort incomplète des matériaux nombreux contenus dans ce *Recueil de mémoires*, et nous renvoyons les amateurs à l'ouvrage même, qui, réuni à ceux déjà publiés sur le même sujet, par M. Charles Chevalier, forme assurément le répertoire le plus complet qu'on connaisse des procédés de la photographie, et l'histoire la plus vraie et la plus exacte de cet art admirable.

NOUVEAU TRAITÉ DES MANIPULATIONS ÉLECTRO-CHIMIQUES

APPLIQUÉES AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE;

Par M. BRANDELY, *Ingénieur Civil*,

Un volume in-8° orné de 6 jolies planches. Prix : 5 fr. , et 6 fr. franc de port.

A la Librairie Encyclopédique de RORET, rue Hautefeuille, 10 bis.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES.

Par M. VASSEROT, avocat à la Cour royale de Paris.

EAU (COURS D'). — DROIT D'APPUI.

Loi du 11 juillet 1847.

ART. 1^{er}. Tout propriétaire qui voudra se servir pour l'irrigation de ses propriétés des eaux naturelles ou artificielles dont il a droit de disposer, pourra obtenir la faculté d'appuyer sur la propriété du riverain opposé les ouvrages d'art nécessaires à sa prise d'eau, à la charge d'une juste et préalable indemnité.

Sont exceptés de cette servitude les bâtiments, cours et jardins attenant aux habitations.

ART. 2. Le riverain, sur le fonds duquel l'appui sera réclamé, pourra toujours demander l'usage commun du barrage, en contribuant pour moitié aux frais d'établissement et d'entretien; aucune indemnité ne sera respectivement due dans ce cas, et celle qui aurait été payée devra être rendue.

Lorsque cet usage commun ne sera réclamé qu'après le commencement de la confection des travaux, celui qui le demandera devra supporter seul l'excédant de dépenses auquel donneront lieu les changements à faire au barrage pour le rendre propre à l'irrigation des deux rives.

ART. 3. Les contestations auxquelles pourra donner lieu l'application des deux articles ci-dessus seront portées devant les tribunaux.

Il sera procédé comme en matière sommaire, et s'il y a lieu à expertise le tribunal pourra ne nommer qu'un seul expert.

ART. 4. Il n'est aucunement dérogé, par les présentes dispositions, aux lois qui règlent la police des eaux.

ARMES DE GUERRE. — FABRICATION POUR L'USAGE DES NAVIRES DU COM- MERCE.

ORDONNANCE DU ROI du 12 juillet 1847.

OBSERVATION. Nous extrayons de cette ordonnance les articles concernant la fabrication.

ART. 1^{er}. Conformément à l'article 3 de la loi du 24 mai 1834, tout individu qui voudra fabriquer ou confectionner des armes de guerre, pour l'usage des navires de commerce, devra en obtenir préalablement l'autorisation de notre ministre secrétaire d'État au département de la guerre, quant aux armes portatives, et de notre ministre secrétaire d'État au département de la marine et des colonies, quant aux bouches à feu et aux munitions.

La demande en autorisation énoncera le nombre ou la quantité, l'espèce et le calibre des armes et munitions de guerre que l'on se proposera de fabriquer ou confectionner.

Les maîtres de forge devront joindre à leur demande les plans cotés des bouches à feu, et faire connaître l'espèce de fusion et de moulage qu'ils se proposeront d'employer.

ART. 3. Les armes et munitions de guerre destinées aux navires de commerce ne pourront sortir des ateliers de fabrication, ni être expédiées au port de destination, qu'en vertu d'une autorisation du préfet du département.

L'autorisation du préfet énoncera le nombre ou la quantité et la nature des objets expédiés, l'itinéraire à suivre et le délai dans lequel ils devront être transmis à leur destination; les conducteurs du chargement seront tenus de produire l'autorisation à toute réquisition.

ART. 4. A leur arrivée au port de destination, les armes de guerre seront

placées dans un magasin ou dépôt de la marine, ou de l'un des autres services publics de l'État; elles y resteront sous la surveillance du chef de service.

ART. 5. Avant d'être livrées au commerce, les armes seront éprouvées. . .

ART. 6. La réception ou le rejet des armes de guerre, sera prononcé par l'officier qui aura procédé aux épreuves; en cas de rejet, il sera délivré procès-verbal au fabricant; s'il y a réclamation de sa part, il en sera référé au ministre, qui statuera définitivement.

ART. 7. Les frais de visite, d'épreuve, de réception, de transport et d'entretien des armes, seront à la charge des fabricants.

Les frais de déplacement de l'officier d'artillerie qui procédera à l'épreuve, et des agents sous ses ordres, seront supportés par l'État. . .

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

Y a-t-il lieu de distinguer, pour la perception des droits d'octroi, entre les objets destinés à la consommation personnelle des habitants d'une commune et ceux destinés à la consommation industrielle?

Spécialement, doit-on considérer comme pouvant être soumises au droit d'octroi les huiles qui sont destinées à entrer dans la composition des savons?

En est-il de même des soudes?

La première question, relative aux savons, avait été jugée affirmativement par le tribunal civil de Marseille, le 12 mai 1847, par le motif que la faculté d'imposer les savons résultait implicitement des dispositions générales de l'art. 56 de la loi du 11 frimaire an VII, de l'art. 5 du décret du 17 mai 1809, et se trouvait d'ailleurs spécialement consacrée par l'art. 23 de ce décret et l'art. 15 de l'ordonnance du 9 décembre 1814.

Quant à la seconde question, au contraire, concernant les soudes, le

même jugement l'avait décidée affirmativement.

Attendu que les soudes ne pouvaient être frappées du droit d'octroi, parce qu'elles ne se trouvent pas nommément comprises dans l'une des cinq catégories d'objets imposables, établies par le décret du 17 mai 1809, et l'ordonnance du 9 décembre 1814.

Le sieur Courmes, et plusieurs autres fabricants de savon de Marseille, se sont pourvus en cassation contre la première disposition du jugement, et contestent devant la Cour suprême le principe qui sert de base à cette première disposition.

De son côté, la ville de Marseille s'est pourvue contre la seconde disposition, et elle a fondé son pourvoi sur ce que la loi du 28 avril 1816 (art. 147), loin de reproduire comme obligatoire le système des catégories d'objets imposables, établies par les lois précédentes, a consacré un principe plus large, en donnant aux conseils municipaux la faculté d'établir un droit d'octroi sur les objets de consommation en général, pourvu que ces objets fussent d'ailleurs destinés à être consommés dans la localité. (Art. 148 de la loi de 1816.)

La Cour, après les plaidoiries de M^e Châtignier pour les fabricants de savon, et de MM^{es} Molinier de Montplanqua et Paul Dupont pour la ville de Marseille, sur le rapport de M. le conseiller Bernard (de Rennes), et les conclusions conformes de M. Glانداز, avocat général, a admis les deux pourvois.

COURS ROYALES.

ACTIONS DE CHEMIN DE FER. — TRANSPORT D'ACTION.

En matière de négociations d'actions de chemin de fer, par le ministère d'agent de change, la transmission de propriété ne s'opère pas par le transit des noms des acheteurs, sur les registres de la compagnie, mais seulement par la remise des titres et le payement du prix.

COUR ROYALE DE PARIS. — 1^{re} chambre. — M. Segulier, Premier président. — Plaidant MM. Paillet et Da.

JURIDICTION CRIMINELLE.

COUR DE CASSATION.

CHEMIN DE FER. — AUTORISATION DE MONTER SUR LA LOCOMOTIVE. — CONTRAVENTION.

La permission spéciale et écrite du directeur du chemin de fer, sans laquelle nulle personne autre que le mécanicien et le chauffeur ne peut monter sur la locomotive et le tender, n'est pas suppléée par l'ordre verbal du directeur, donné à l'un des employés, de monter sur la machine même, exécuté en sa présence. (Ordonnance du 15 novembre 1846, art. 39.)

ARRÊT.

« LA COUR : Vu l'article 39 de l'ordonnance du roi, du 15 novembre 1846, contenant règlement sur la police des chemins de fer, et l'art. 21 de la loi du 15 juillet 1845; — Attendu que, d'après l'art. 39 de l'ordonnance, il est défendu à toute personne autre que le mécanicien et le chauffeur, de monter sur la locomotive et le tender, à moins d'une permission spéciale et écrite du directeur de l'exploitation, et que l'art. 21 de la loi ci-dessus visée punit les contrevenants d'une amende correctionnelle;

Attendu que d'un procès-verbal régulier, et non débattu par la preuve contraire, il résultait que le sieur Anspach, sous-inspecteur du chemin de fer du Nord, avait été trouvé voyageant sur la machine, sans être muni de l'autorisation spéciale et écrite, exigée par l'ordonnance; — Que la cour royale de Douai, devant laquelle il a été traduit, à raison de ce fait, a cependant refusé de lui faire application de l'art. 21 de la loi du 15 juillet 1845, par le motif que la nécessité d'une autorisation écrite, devait cesser, dans le cas où le directeur, présent sur les lieux, donnait l'ordre de monter sur la machine, et le faisait exécuter; — Qu'il ne peut être permis aux tribunaux de modifier les règlements de police; — Qu'il y a donc eu, de la part de la cour royale, excès de pouvoir, et violation formelle des articles ci-dessus visés, de l'ordonnance du 15 novembre 1846, et de la loi du 15 juillet 1845. — Casse, etc.

Du 6 août 1847: — Ch. crim. — Prés., M. Laplagne-Barris. — Rapp., M. Vincens Saint-Laurent. — Concl.,

M. Nicias Gaillard, av. gén. — Pl., M. Fabre.

CHEMIN DE FER. — SIGNAL D'ARRÊT. — CONTRAVENTION.

Le signal d'arrêt prescrit par l'article 32 de l'ordonnance royale du 15 novembre 1846, doit être fait, non-seulement lorsque le convoi se trouve complètement arrêté, mais encore lorsque le ralentissement de vitesse est assez prononcé pour amener les dangers d'un stationnement absolu, alors d'ailleurs que ce ralentissement provient d'une cause qu'on ne peut promptement faire cesser, tel que l'épuisement de la vapeur.

ARRÊT.

LA COUR : — Attendu que l'art. 32 de l'ordonnance du roi du 15 novembre 1846, portant règlement pour la police et la sûreté des chemins de fer, ordonne que, dans le cas où un train s'arrêterait sur la voie, pour cause d'accident, le signal d'arrêt soit fait à cinq cents mètres au moins en arrière; — que cet article n'exige point, pour que l'obligation de faire ce signal commence, que le train soit complètement arrêté, ce qui laisserait subsister en grande partie les dangers qu'on voulait prévenir par cette disposition; — Que l'arrêt attaqué constate à la fois que le ralentissement était tel, qu'il équivalait à un stationnement, et que ce ralentissement provenait, non d'une cause accidentelle, qu'on pût promptement faire cesser pour rendre au train sa vitesse ordinaire, mais de l'épuisement de la vapeur; — Que dans cet état de faits, l'inspecteur Blouin, chargé de la conduite du train, ne s'étant point porté en arrière pour y faire le signal prescrit, a pu être considéré comme étant en contravention à l'art. 32 de l'ordonnance, et que par suite sa condamnation aux peines de l'art. 21 de la loi du 15 juillet 1845, et celle de la compagnie, comme civilement responsable, aux termes de l'art. 22 de la même loi, ne sont qu'une juste application dudit article.

Rejette, etc.

Du 20 août 1847. — Ch. crim. Prés., M. Laplagne-Barris. — Rapp., M. Vincens-Saint-Laurent. — Concl., M. Nicias Gaillard, av.-gén. — Pl., M^e Fabre.

ADMINISTRATION DES POSTES. — DÉSISTEMENT. — RESPONSABILITÉ.

La cour d'assises de Paris avait, par un arrêt du 5 octobre dernier, condamné l'administration des postes au payement d'une somme de 3,351 fr., comme civilement responsable du vol de dépêche commis par ses employés.

L'administration s'était pourvue en cassation contre cet arrêt, sur le motif que la loi du 5 ventôse an 4 n'accorde qu'une indemnité de 50 fr. par chaque lettre pour le *cas de perte*.

Nous attendions cette décision souveraine pour en rendre compte, sachant quelle serait son importance pour l'industrie et le commerce, espérant une confirmation qui mettrait un terme à des faits fâcheux.

L'administration des postes a déclaré se désister de son pourvoi. C'est un acte loyal auquel tout le monde applaudit, qui sera un heureux précédent, et peut-être le terme des faits dont nous nous plaignions.

COURS ROYALES.

TREILLAGE MÉCANIQUE. — MACHINES BREVETÉES. — PRODUITS.

L'industrie du treillageur a pris une grande extension par suite de l'obligation dans laquelle se trouvent les administrations des chemins de fer de séparer les voies des héritages voisins par des treillages.

MM. A. Parod-Boucher et comp. sont inventeurs d'une mécanique à confectionner des treillages suivant deux brevets des 6 novembre 1840, et 17 août 1843.

Ils ont assigné un M. Levesque comme contrefacteur, et lui demandaient 20.000 fr. de dommages-intérêts.

Le 13 août, un premier jugement ordonna une expertise et la confia à MM. Farcot, ingénieur mécanicien, Stillière, architecte ingénieur, et Armeingaud, ingénieur.

Ces messieurs firent un rapport très-détaillé, qui se termine par le résumé suivant :

En résumé, il résulte pour nous de l'examen approfondi que nous avons fait des deux appareils que nous avons été chargés de comparer, les conclusions suivantes sur lesquelles nous sommes d'accord à l'unanimité :

1° Que les treillages confectionnés par MM. Parod et Levesque sont semblables, et qu'il n'est pas contesté aujourd'hui par les parties que ces mêmes produits étaient, bien antérieurement au brevet Parod, dans le domaine public, seulement on les confectionnait à la main. Il ne nous a pas été démontré qu'il existât à ce sujet des machines pour les exécuter autrement ;

2° Que la machine de M. Levesque est, sous plusieurs points, identique à celle de M. Parod ; qu'ainsi les opérations principales qu'elle exécute sont absolument les mêmes que dans celle-ci, et que les moyens mécaniques pour effectuer ces opérations sont tout à fait semblables dans leur principe constitutif, dans leur partie essentielle ;

3° Que les différences qui existent dans certaines parties ne portent que sur des accessoires de peu d'importance comparativement aux éléments principaux.

Malgré ce rapport le tribunal (8^e chambre), rendit le 13 août 1847 un jugement ainsi conçu :

« Le tribunal,

» Attendu que l'idée nouvelle et brevetable qui a présidé à l'invention du treillage à la mécanique est surtout le moyen de parvenir à tordre simultanément et en sens inverse les deux bouts du fil de fer destinés à relier entre elles les lattes dont se compose le treillage, et à enrouler les lattes successivement, au fur et à mesure de leur réunion ;

» Attendu, en effet, que les autres dispositions destinées soit à maintenir et arrêter les lattes, soit à faire marcher la partie du treillage confectionnée et tous autres accessoires, sont depuis longtemps dans le domaine public et employées dans l'industrie ;

» Que leur agencement adapté à la fabrication du treillage ne peut par lui-même être considéré comme l'application à un nouveau résultat d'une idée déjà connue ;

» Attendu que le mode de torsion du fil de fer au moyen de l'enroulement sur une double bobine et du passage des deux bouts destinés à former un nœud produit par une marche en sens contraire desdites bobines, est le principe essentiel et radical de l'invention ;

» Que les experts, dans leurs débats à l'audience, en sont formellement convenus ;

» Attendu que la conception, l'exécution et la mise en œuvre de ce mode de torsion appartient tout entière à Lebrun, qui, à l'aide de ce procédé de

fabrication, avait, bien antérieurement à la prise de brevet de Parod, mis dans le commerce des produits ainsi fabriqués ;

» Que ce fait a été établi aux débats d'une manière certaine ;

» Qu'il a été également établi qu'à la connaissance de plusieurs des témoins entendus, Lebrun a travaillé à ce mode de fabrication ; qu'il en a vendu et mis en place une certaine quantité, et chez différents particuliers ;

» Qu'ainsi, et du fait de Lebrun, son invention avait été mise par lui en pratique, et livrée au commerce autant que le comportaient ses relations ;

» Qu'elle est ainsi tombée, même à son insu, dans le domaine public, et que Parod, qui avait reçu de Lebrun la confiance de cette idée première et génératrice de l'invention et des moyens de l'appliquer, ne saurait se prévaloir d'un brevet désormais sans force et sans valeur ;

» Attendu que le fait reconnu par toutes les parties, qu'il a existé entre Parod et Lebrun un projet d'association relative à la fabrication dont il s'agit, est un puissant argument de plus contre les prétentions de Parod et consorts ;

» Qu'en effet, si ce dernier eût été véritablement inventeur, et si au contraire il n'avait pas reconnu cette qualité dans Lebrun, il est évident que jamais Parod n'aurait consenti à un projet même non réalisé d'association, qui ferait participer un tiers à ce qui eût été l'œuvre privative dudit Parod ;

» Que cela est d'autant moins admissible que Lebrun étant sans ressources pécuniaires, ne pouvait être pour lui un bailleur de fonds ;

» Qu'au reste la reconnaissance implicite des droits revendiqués par Lebrun résulte pour le tribunal des réticences de Parod sur les interpellations faites à l'audience relativement aux faits établis par l'audition des témoins ;

» Attendu qu'en cet état la plainte de Parod et consorts est sans fondement, et qu'il y a lieu, conformément aux dispositions de l'article 50 de la loi du 5 juillet 1844, de déclarer nul le brevet dudit Parod, en ce qui concerne le mécanisme relatif à la torsion ;

» Par tous ces motifs,

» Déclare nul et de nul effet le brevet du 6 novembre 1840 ;

» Renvoie Levesque de la plainte ;

» Ordonne la mainlevée de toutes saisies qui auraient pu être pratiquées ;

» Condamne Parod, Boucher et consorts en tous les dépens ;

» Sur le surplus de leur demande et conclusions met les parties hors de cause ;

» Ordonne l'insertion dans deux journaux au choix de Levesque et aux frais de Parod et consorts. »

MM. Parod, Boucher et C^e ont interjeté appel.

M^e Marie, leur avocat, a soutenu cet appel.

M^e Emmanuel Arago a plaidé pour le sieur Levesque.

M. l'avocat-général Poinsoy a conclu à l'infirmité.

Mais la Cour a confirmé purement et simplement la décision des premiers juges.

Cour royale de Paris. — Prés., M. de Glos.

CONTREFAÇON D'OBJETS D'ART.

Nous avons rendu compte, dans le numéro d'octobre dernier, page 56, du jugement rendu par le tribunal de la Seine dans un procès en contrefaçon entre la société des sculpteurs mouleurs et éditeurs et les sieurs Domnel, Gueltard, Pierri et Galantomini, qui furent tous condamnés à l'exception de Pierri. Les parties civiles ont cependant interjeté appel, et sur les conclusions de M. Poinsoy, avocat général, la cour a rendu un arrêt qui modifie le jugement de première instance. Nous renvoyons à notre numéro d'octobre pour faire cette comparaison.

« LA COUR,

» En ce qui touche Pierri ;

» Adoptant les motifs des premiers juges :

» En ce qui touche Galantomini :

» 1^o Sur le chef d'appel relatif aux dommages-intérêts alloués à Susse pour les contrefaçons de la Vendangeuse et du Maillotin ;

» Considérant que la somme de 200 francs que Galantomini a été condamné à payer à Susse n'est pas suffisante pour indemniser ce dernier du préjudice par lui éprouvé ;

» Que la Cour a les éléments nécessaires pour apprécier ce préjudice ;

» 2^o Sur le chef relatif aux objets contremoulés d'après les trois réductions des masques de Jupiter, de la Vénus de Milo et de la Polymnie, lesquels

objets ont été trouvés au domicile dudit Galantomini;

» Considérant que Galantomini invoque en vain sa bonne foi;

» Qu'il ne pouvait ignorer que ces trois réductions fussent la propriété de Collas et Barbedienne, et qu'il n'était pas permis de les contremouler;

» Qu'ainsi c'est à tort que les premiers juges ont décidé que le délit de contrefaçon n'était pas suffisamment établi;

» Par ces motifs,

» Met l'appellation et ce dont est appel au néant : 1° en ce que Galantomini n'a été condamné à payer à Susse que 200 fr. de dommages-intérêts; 2° en ce qu'il a été déclaré que la prévention n'était pas suffisamment établie contre Galantomini relativement aux réductions ci-dessus exercées;

» Émendant quant à ce, fixe à 300 fr. les dommages intérêts dus à Susse par Galantomini;

» Condamne en conséquence ledit Galantomini, par toutes les voies de droit et même par corps, à payer à Susse ladite somme de 300 fr.;

» Le condamne également, par les mêmes voies, à payer à Collas et Barbedienne, à titre de dommages intérêts, la somme de 300 fr.;

» Déclare confisqués au profit de Collas et Barbedienne les objets contremoulés trouvés au domicile de Galantomini;

» Fixe à une année la durée de la contrainte par corps, s'il y a lieu de l'exercer, pour le montant de ladite condamnation;

» Le jugement au résidu sortissant effet;

» Condamne les parties civiles aux dépens vis à vis de Pierri,

» Condamne Galantomini aux dépens vis à vis de Susse et de Collas Barbedienne. »

Cour royale de Paris. Appels correctionnels. — *Prés.*, M. de Glos. — *Av. gén.*, M. Poinsot. — *Pl.*, MM. Pataille et de Lieuvain.

Sommaire de la partie législative et judiciaire de ce numéro.

LÉGISLATION. = Eau (cours d') — Droit d'appui. — Arm. s de guerre. — Fabrication pour l'usage des navires de commerce.

JURISPRUDENCE. = Juridiction civile. — Cour de cassation. — Droits d'octroi. — Huiles. — Savons. — Soudes. = Cours royales. — Actions de chemins de fer. — Transfert d'action.

Juridiction criminelle. = Cour de cassation. = Chemin de fer. — Autorisation de monter sur la locomotive. — Contravention. = Chemin de fer. — Signal d'arrêt. — Contravention. = Administration des postes. — Désistement. — Responsabilité. = Cours royales. = Treillage mécanique. — Machines brevetées. — Produits. = Contrefaçon d'objets d'art.

BREVETS ET PATENTES.

Brevets d'invention délivrés en FRANCE dans le courant de l'année 1847.

- 0 janvier. *L.-C.-E. Cattereau* et *P.-H. Bonnemains*. Genre de mèches de chandelles et de bougies se mouchant spontanément.
- 30 janvier. *E.-A. Cooper*. Perfectionnements apportés à la fabrication des coussinets pour chemins de fer.
- 2 février. *Dachès* et *Duverger*. Application du broché des châles à un objet de toilette dit *écharpe-mantelet*.
- 6 février. *J. Dacie*. Paracrotte perfectionné.
- 17 février. *J.-E. Daud*. Graisse propre à la conservation des cheveux.
- 8 février. *J. Delaloge*. Roue de voiture dite *disque ou rail sans fin*.
- 29 janvier. *M.-T. Dionis*. Machine à fendre la baleine.
- 4 février. *A.-E. Feldrappe*. Machine propre à graver, canneler et rayer les cylindres d'impression.
- 3 février. *B. Foulerton*. Perfectionnements dans la manière de relier les rails et les traverses.
- 1 février. *C.-L.-F. Franchot*. Dispositions de chaudières à vapeur, dites *chaudières-cheminées*.
- 6 février. *E.-A. Frénais*. Appareils propres à éviter les déraillements.
- 29 janvier. *A.-P.-H. Gaugain*, *L.-A. Bisson*. Laitonnage et bronzage de la fonte et du fer.
- 2 février. *C.-B. Girond*. Machine propre à battre les grains.
- 5 février. *J.-E. Gobert*. Système de construction de clefs à serrer et desserrer les écrous.
- 4 février. *J.-J.-A. Grasset*. Fabrication de divers charbons artificiels, dits *charbon végétal-minéral*.
- 29 janvier. *Guenwin*, *Bouchon* et compagnie. Perfectionnements à un moulin à bras portatif, à meule de pierre.
- 4 février. *J.-C. Guillard*. Machine destinée à la fabrication des peluches et velours.
- 6 février. *R. Heath*. Perfectionnements apportés aux roues employées sur les chemins de fer.
- 29 janvier. *H. Heudle*. Moyen propre à faciliter l'arrêt d'un convoi de voiture sur chemin de fer.
- 6 février. *E. Huder*, *J. Köhler*. Procédé dit *polyzincographie*.
- 9 février. *J.-B. Humann*. Système de clôture pour les chemins de fer.
- 2 février. *E.-A. Jordey* fils. Saladier mécanique ou moulin à salade.
- 6 février. *G. Jourdan*. Appareil propre à éviter les accidents sur les chemins de fer.
- 5 février. *E.-A. Labelle* aîné. Fabrication des chaussons de lacet à la Jacquart.
- 29 janvier. *H.-A. Lanacastets*. Machine à fabriquer les allumettes rondes.
- 17 février. *F.-C.-V.-S.-L. Levacher d'Urclé*. Système de levier.
- 30 janvier. *W. Mac-Kay*. Procédés propres à prévenir et dissoudre l'incrustation dans les générateurs des machines locomotives.
- 17 février. *P.-D. Maillot*. Fermeoir de gants.
- 8 février. *H. Malépart*. Marque à feu.
- 2 février. *J.-B. Maniquet*. Machine propre à doubler, tordre et retordre toutes les matières textiles.
- 17 février. *J.-L. Marié* aîné. Système commun d'ascension d'eau chaude et d'eau froide pour bains.
- 5 février. *E.-J. Masson*. Moteur rotatif à levier constant.
- 5 février. *H.-A.-C.-M. Meissonnier*. Appareil applicable à tous les pianos.
- 5 février. *P. Métier*. Chaussons en tissu non doublés.
- 29 janvier. *L.-J.-G. Michuy*. Étamage.
- 4 février. *C. Morlot*. Régulateur de pression de gaz.
- 4 février. *C. Morlot*. Système de lavage et d'épuration de gaz.
- 5 février. *J. Noël*. Mécanique à cannettes à dérouler.
- 2 février. *E.-A. Paillard*. Machine propre à dresser, doucir et polir le verre pour glaces.
- 5 février. *A. Pauwels*. Application de l'air chaud aux appareils distillateurs des usines à gaz.
- 6 février. *D. Popelin*, *Ducarre* et compagnie. Perfectionnements apportés à la fabrication du charbon artificiel.
- 9 février. *J.-L. Poullain* et *G.-E. Mauviel*. Tricotéur sans fin, à chute mobile.
- 3 février. *C. Rabatel* et *A. Barral*. Application du caoutchouc indilatable aux bandes de billards.
- 8 février. *B.-T. Saint Amans*. Cordons applicables aux voitures.
- 5 février. *C. M. Secrétan* et *A. Pradier*. Carreau à repasser.
- 30 janvier. *W. Seed*. Perfectionnements apportés aux machines ou métiers pour préparer, boudiner et filer en gros.
- 30 janvier. *W. Thomas*. Machine perfectionnée, pour coudre diverses étoffes.
- 8 février. *J. Tellier* et *J. Robin*. Appareil, dit *cuisine gazo-facteur calorifère*.
- 8 février. *L.-G. Trollé*. Ciseaux dits *ciseaux tournants*.
- 6 février. *A.-M.-F. Tulpin*. Extraction mécanique de vapeur condensée, applicable aux machines à sécher les tissus, au moyen de la vapeur, ainsi qu'au chauffage à la vapeur.
- 5 février. *J.-B.-R. Vian* et *C.-E. Deutche*. Appareil de carénage, dit *gril flottant*.
- 29 janvier. *J. Vismara*. Rouleaux propres au gaufrage et à l'impression des papiers peints, des étoffes, etc.
- 12 février. *P. S. Castillon*. Système de couverture en tuile.
- 12 février. *J.-A.* et *C.-C. Cleff*. Brouette à bascule.

- 11 février. **J.-B.-N. Coupé.** Application de la Jacquart à la fabrication de la dentelle et du linon.
- 11 février. **J. Darrieux.** Machine hydraulique.
- 15 février. **E. d'Artois.** Mode d'éclairage.
- 12 février. **E. Didier.** Genre de veilleuse.
- 10 février. **D.-H. Dufour.** Procédé propre à ouater toutes espèces d'étoiles ou tissus.
- 15 février. **P.-V. Fayet et H.-J. Hedlinne.** Appareil de force mécanique, dit *appareil Fayet et Hedlinne*, applicable aux roues de roulage.
- 15 février. **F. Garaud.** Système de doublage et d'encollage des feuilles de bois mince ou de placage, et leurs nouvelles applications.
- 13 février. **C.-D. Gardissal.** Système mécanique souterrain, ayant pour but de remorquer les voitures.
- 8 février. **H. Grenier.** Système de construction de bancs à broche, pour servir à la filature en gros de la laine cardée.
- 65 février. **M. M. Hahnemann et J.-H. Petit-pierre.** Plume en métal.
- 9 février. **A. Harang et J.-B.-P. Demollient.** Caractères d'imprimerie.
- 10 février. **C.-A. Holm et Mazeline frères.** Système perfectionné de machines à vapeur, principalement applicable à la navigation.
- 9 février. **A.-L. Labarussias.** Presse mécanique lithographique.
- 10 février. **J. Labourey.** Machine propre à la navigation maritime et fluviale.
- 14 février. **P. Lahoche.** Application sur cristaux de pierres, camées, armoiries, médaillons, portraits, etc.
- 10 février. **Laugier frères.** Etamage en étain des estagnons en cuivre, pour transporter les fleurs d'orangers.
- 19 février. **F.-J. Manceaux.** Procédé de fabrication des tampons de fusil.
- 9 février. **L.-J.-T. Mathieu de Fossey.** Machine à faucher.
- 9 février. **Maubert et fils aîné.** Estagnon en fer-blanc, ayant le dessus et le dessous repoussés sur le tour, en forme de boudins.
- 15 février. **J. Merle.** Perfectionnement dans les moyens d'empêcher les roues de voitures de se détacher des essieux.
- 9 février. **J.-M. Merpaut-Duzeldest.** Machine dite *bureau universel du calculateur*.
- 15 février. **A. Milleriot.** Dispositions de fermetures de boîtes à lait.
- 15 février. **C.-A. Morlot.** Système de communication télégraphique et de transmission des dépêches.
- 9 février. **J.-V. Mosnier.** Composition d'un engrais.
- 9 février. **J. J. P. Moules.** Genre de crayon, dit *crayon-plume aérostatique*.
- 3 février. **S.-R. Parkhurst.** Perfectionnements ajoutés aux machines à carder le coton.
- 13 janvier. **S. Pons.** Presse à levier.
- 15 février. **L.-J. Salmon.** Moyens d'amélioration des céréales.
- 13 février. **Seillière et Scheidecker.** Dispositions de machines à préparer la laine.
- 13 février. **B. Simoni.** Appareil propre à l'exhalation de l'éther, dit *fume-liqueurs* ou *pipe-éther*.
- 22 février. **G. Barbat.** Machine propre à fabriquer la ficelle dite *ficelle-fouet*.
- 19 février. **N.-F. Barthélemy.** Capsules élastiques, destinées à plusieurs usages, et notamment à préserver les substances alimentaires du contact de l'air.
- 18 février. **E. Bertrand.** Genre de brodequin.
- 20 février. **Boutier aîné et compagnie.** Calorifère.
- 15 février. **J.-B.-F. Bremond.** Serrure cylindrique.
- 17 février. **E.-A. Chameray et A.-A.-P. Mallet.** Procédé de fabrication du brai et du noir de fumé, au moyen de la combustion incomplète du goudron.
- 19 février. **C.-D. Chataing.** Genre de charrue dite *charrue rotative polybèche*.
- 18 février. **B. Courbon et F. Mathis.** Système à vapeur, dit *machine à courbine, avec bras ou clapots et pompe alimentaire*.
- 18 février. **C. Couteleu.** Machine propre à faire des formes de souliers.
- 22 février. **V. Decock.** Procédé applicable à la fabrication d'un bleu d'azur en poudre.
- 22 février. **P. Delpy.** Pompe dite *Delpy*.
- 20 février. **M.-G. Esmein.** Composition d'un genre d'engrais, dit *guano français*.
- 18 février. **A.-D.-J. Évrard.** Composition l'usage de substances neutres propres à l'éclairage.
- 20 février. **E. Girard.** Moyen de faire servir le fer et le cuivre à la confection de vases devant contenir des produits chimiques.
- 15 février. **J. Guvïn-Pineau.** Façon de chemises.
- 18 février. **T.-E. Kees.** Machines propres à frotter les parquets.
- 16 février. **E.-J. Leclair et J. J.-E. Barruel.** Procédés de fabrication et de composition de couleurs propres à la peinture.
- 8 février. **A. Loisel et P. Mazard.** Perfectionnement à la fabrication des cordes de laçage et des cordes d'arcades pour les métiers à la Jacquart.
- 19 février. **J.-C. Micouin.** Taille-crayon.
- 20 février. **G. Pentzolds.** Système de machine propre à la navigation.
- 22 février. **F.-R. Pfsuld et I. Zurbach.** Genre de wagon propre aux travaux de terrassement.
- 20 février. **J.-B. Pichard.** Perfectionnements aux calorifères.
- 13 février. **E. Raca.** Composition de cirage luisant.
- 8 février. **J.-F.-C. Roth.** Chaudière à fourneau économique, offrant un avantage d'un tiers sur le combustible.
- 20 février. **J. Rousée et J. Bay.** Robinet régulateur pour le gaz.
- 17 février. **J.-G. Sement.** Application du silex aux papiers et toiles à polir le bois, fer, etc.
- 13 février. **C.-I. Sylvestre.** Mode de chauffage par l'emploi de l'air chaud.
- 17 février. **C.-F. Tachel.** Genre d'instrument, dit *T. rectifiable*, servant à mener des lignes sur une planche à dessin.
- 20 février. **A.-A. Teissède.** Machine propre à la fabrication des allumettes chimiques.
- 17 février. **J.-J. Vié.** Application du caout-

- chouc à la fabrication des bas et des cuissières.
- 15 février. *C. Voisin*. Voiture à leviers circulaires.
- 17 février. *H.-E. Viessche*. Cafetière avec ses accessoires, dite *Cafetière de Blanche*.

- 21 février. *R. Thiers*. Perfectionnement aux plaques en métal embouti pour parapluies.
- 15 février. *F. Garaud*. Machine propre à débiter les bois et autres substances en feuilles minces et continues sur de grandes largeurs.

Liste des Patentes revêtues du grand sceau d'IRLANDE, du 17 novembre au 17 décembre 1847.

- 20 novembre. *T.-H. Barber*. Machine ou appareil à draguer et excaver.
- 3 décembre. *W.-E. Newton*. Perfectionnements dans le mode de fabrication ou de préparation de certaines matières employées en teinture (importation).

- 3 décembre. *G. Taylor*. Nouveau mode de construction des machines et voitures sur chemins de fer et voies ordinaires.
- 10 décembre. *H. Cox*. Mode perfectionné de conservation et de préparation du bois, briques, tuiles et autres substances.

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ÉCOSSE, du 23 novembre au 17 décembre 1847.

- 23 novembre. *P.-P.-C. Barra*. Perfectionnements dans les machines à la bouter et travailler la terre.
- 24 novembre. *J. Morgan*. Perfectionnements dans les machines employées à la préparation et la filature du lin, chanvre et autres matières filamenteuses.
- 26 novembre. *P. Playfair* et *L. Hill*. Perfectionnements dans la fabrication du sucre, de la soude et autres sels.
- 26 novembre. *G. Phillips*. Perfectionnements dans la fabrication de certaines huiles et esprits.
- 26 novembre. *R. Shaw*. Perfectionnements dans la fabrication des rails de chemins de fer.
- 26 novembre. *W. Roche*. Nouveau mode de traitement et d'application du fer forgé.
- 26 novembre. *C. Watson*. Nouvel appareil de filtration (importation).
- 29 novembre. *A. Campbell*. Perfectionnement dans le mécanisme moteur des machines à battre, des moulins, etc.
- 1^{er} décembre. *W.-E. Newton*. Perfectionnements dans le mode de fabrication ou

- de préparation de certaines matières employées en teinture (importation).
- 1^{er} décembre. *G.-P. Simcox*. Perfectionnements dans la fabrication des tapis et autres articles.
- 2 décembre. *A.-F. Remond*. Perfectionnements dans les machines à vapeur.
- 3 décembre. *E. Travis*. Perfectionnements dans les métiers et le tissage.
- 6 décembre. *W. Betts* et *G.-W. Jacob*. Perfectionnements dans la fabrication des capsules.
- 9 décembre. *W. Boulnois*. Perfectionnements dans les harnais de chevaux.
- 10 décembre. *C.-B. Mansfield*. Perfectionnements dans la fabrication et la purification des liquides spiritueux et des huiles pour l'éclairage, et dans la construction des lampes.
- 10 décembre. *H. Cox*. Mode perfectionné de conservation et de préparation du bois, briques, tuiles et autres substances.
- 17 décembre. *W.-J. Walker*. Perfectionnements dans le tissage.

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ANGLETERRE, du 33 novembre au 22 décembre 1847.

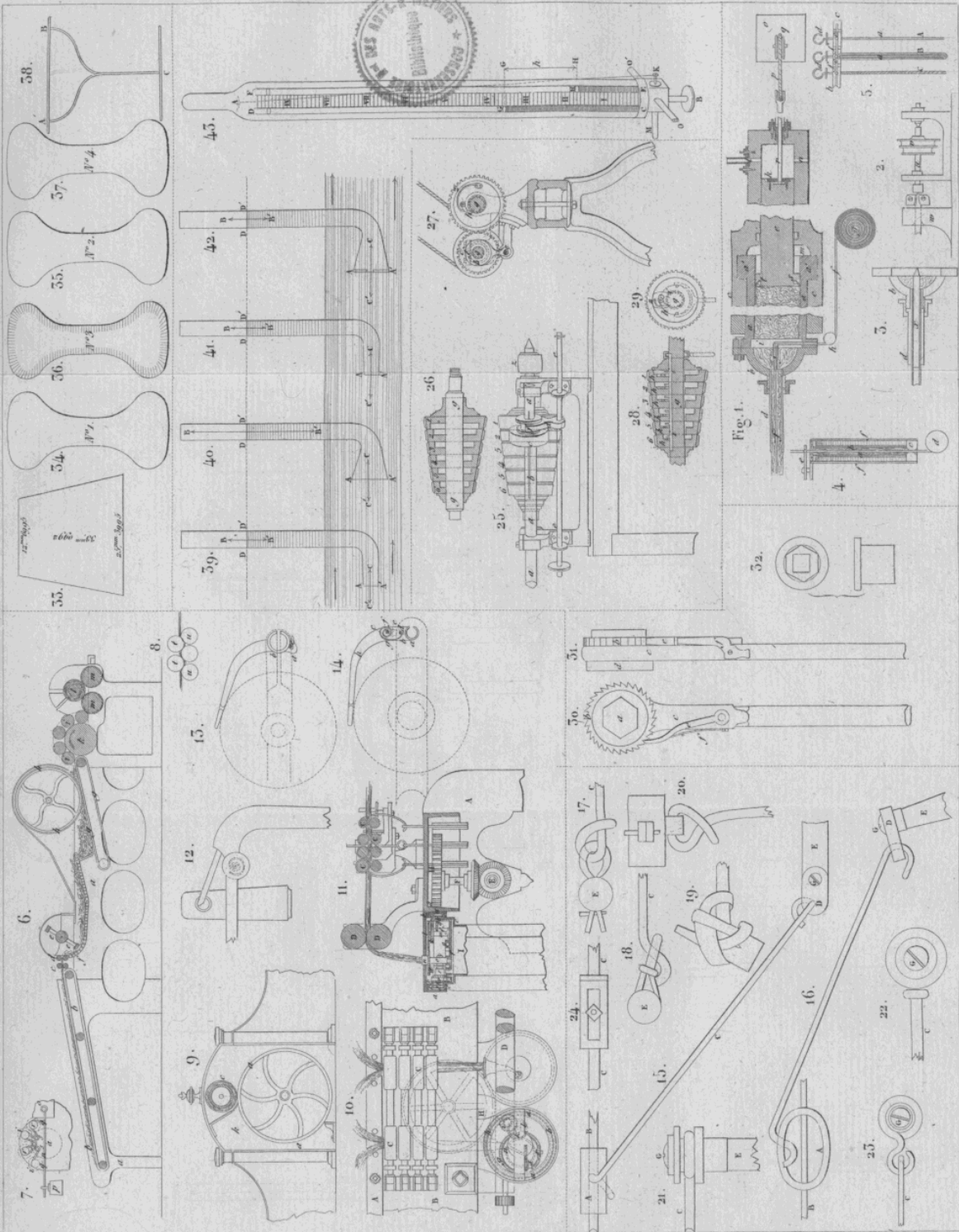
- 30 novembre. *W. Betts* et *G.-W. Jacob*. Perfectionnements dans la fabrication des capsules.
- 1^{er} décembre. *F.-W. Mowbray*. Perfectionnement dans la fabrication des bonneteries à mailles.
- 1^{er} décembre. *T. Chandeler*. Appareil pour l'application des engrais liquides.
- 1^{er} décembre. *W. Eaton*. Perfectionnements dans les mécanismes pour tordre le coton et autres matières filamenteuses.
- 1^{er} décembre. *G. Mænk*. Perfectionnements dans les horloges et les chronomètres.
- 7 décembre. *S. Newington*. Perfectionnement dans l'ensemencement.
- 8 décembre. *J. Sweetman*. Perfectionnements dans la fabrication des horloges astronomiques et autres, des chronomètres et des montres.
- 8 décembre. *W. Dakin*. Appareils perfectionnés pour épurer et brûler le café,

- et en faire des décoctions et infusions (importation).
- 8 décembre. *J. Hackett*. Perfectionnements dans la fabrication des boîtes à pilules.
- 8 décembre. *J.-S. Torrop*. Mécanisme perfectionné pour les signaux du temps.
- 8 décembre. *J. Scoffern*. Perfectionnements dans la fabrication et le raffinage du sucre.
- 8 décembre. *J. Britten*. Perfectionnements dans les appareils propres à la préparation et à la conservation des aliments, et dans la fermeture et l'ouverture des portes.
- 10 décembre. *J. Robertson*. Perfectionnement dans la préparation et l'application des couleurs d'impression sur les articles soie et laine (importation).
- 10 décembre. *S. Taylor*. Perfectionnement dans la construction des armes à feu et des cartouches (importation).

- | | |
|---|---|
| <p>15 décembre. <i>D.-W. Wire</i>. Fabrication perfectionnée des chandelles et autres articles d'éclairage (importation).</p> <p>15 décembre. <i>H. Winter</i>. Perfectionnements dans la fabrication des cordages, cordes et fil de caret (importation).</p> <p>15 décembre. <i>G.-A. Michaut</i>. Perfectionnements dans la production et l'application de la chaleur et la fabrication du coke.</p> <p>15 décembre. <i>W. Maltby</i>. Perfectionnements dans la fabrication des eaux-de-vie de grain et autres matières saccharines.</p> <p>18 décembre. <i>W.-W. Squires</i>. Modes de production du vide et application aux appareils pneumatiques, hydrauliques, hydrostatiques et moteurs.</p> <p>22 décembre. <i>R. Wrighton</i>. Perfectionnements apportés aux voitures et machines de chemins de fer.</p> <p>22 décembre. <i>C.-A.-F. Rochaz</i>. Mode perfec-</p> | <p>tionné de traitement des minerais de zinc et de fabrication de l'oxide de ce métal.</p> <p>22 décembre. <i>P.-A. Puis</i>. Perfectionnements dans les appareils à élever de pesants fardeaux dans les mines (importation).</p> <p>22 décembre. <i>H.-F. Baker</i>. Perfectionnements dans les fourneaux des chaudières à vapeurs.</p> <p>22 décembre. <i>R. Baird</i>. Nouveau mode de communication entre tous les employés pour les convois de chemins de fer ainsi qu'entre les voyageurs et ces employés.</p> <p>22 décembre. <i>R. Stamp</i>. Perfectionnements dans la fabrication de tissus pour recouvrir les chapeaux, bonnets, etc.</p> <p>22 décembre. <i>C.-W. Siemens</i>. Perfectionnement dans les machines mues par la vapeur ou autres fluides.</p> |
|---|---|

Patentes AMÉRICAINES récentes.

- | | |
|--|---|
| <p>23 décembre. <i>T.-R. Hibbard</i>. Perfectionnements dans le plaquage des bois.</p> <p>22 décembre. <i>T.-F. Engelbrecht</i> et <i>G.-F. Skiff</i>.</p> | <p>Perfectionnements dans les hameçons pour la pêche.</p> <p>22 décembre. <i>G.-M. Norton</i>. Perfectionnements dans les poêles-cuisine.</p> |
|--|---|



Ducloux sc.

LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES; CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES.

Métallisation du plâtre par le phosphore dissous dans le sulfure de carbone et le nitrate d'argent (1).

Par M. A. BRANDELY, ingénieur civil.

Les plâtres sont d'abord immergés dans un bain de cire blanche ou jaune; cette préparation préliminaire a deux buts: d'abord, de rendre le plâtre non absorbant, ensuite de donner à la sculpture un aspect de suavité que les artistes appellent le gras. Les plâtres doivent prendre la température du bain, alors on les retire et avec deux ou trois pinceaux secs, on enlève l'excès de cire, et on laisse refroidir.

On prend ensuite:

	gram.
Sulfure de carbone.. . . .	1000
Phosphore bien blanc. . .	250

Peu d'instants après que l'on a jeté le phosphore dans le flacon qui contient le sulfure, il est entièrement dissous.

D'autre part on prend:

	gram.
Argent en grenaille.	100
Acide nitrique pur.	200

(1) Cet article est emprunté à un ouvrage très-intéressant de M. Brandely, intitulé: *Traité des manipulations chimiques appliquées aux arts et à l'industrie* (1 vol. in-8° avec 4 planches), qui vient de paraître chez Roret, rue Hautefeuille, 10 bis.

F. M.

Le Technologiste. T. IX. — Mars 1848.

On fait dissoudre l'argent, on évapore l'acide, et on allonge avec 1000 grammes d'eau ordinaire. Lorsque le nitrate d'argent est dissous, on se munit de deux capsules pouvant contenir chacune deux litres.

On verse dans l'une la dissolution de phosphore, et dans l'autre celle de nitrate d'argent. Les quantités que j'ai indiquées sont le résultat de grand nombre d'expériences, et sont celles qui m'ont le mieux réussi.

Les plâtres sont maintenus par un fil de cuivre dont on laisse dépasser un bout. On les trempe dans la dissolution de phosphore, et après les avoir laissés égoutter, on les met à plat, le côté sculpté dessus, sur une plaque de tôle ou de zinc.

Lorsque tout le sulfure de carbone est évaporé, la pièce commence à dégager des vapeurs phosphoriques. C'est alors qu'il convient de la plonger dans le nitrate d'argent. Les fonds comme les saillies doivent être complètement secs avant cette immersion. Alors avec un blaireau on tamponne les fonds, les dessous, et l'on oblige ainsi la dissolution d'argent à pénétrer partout. Il ne doit pas rester un seul point sans être couvert, sous peine d'avoir un trou sur le dépôt métallique.

On sort la pièce, on la laisse égoutter, et on la suspend par le fil conducteur à un crochet que l'on a planté dans la muraille.

La présence du phosphore détermine

la réduction de l'argent, qui prend bientôt la couleur qui lui est propre. On choisira ce moment pour plonger la pièce dans la cuve à décomposition et la soumettre à l'influence du fluide, comme il sera dit en son lieu. On pourrait, sans inconvénient trop réel, laisser la pièce en cet état pendant huit à quinze jours; seulement, de blanche qu'elle était, elle deviendra noire par l'évaporation de l'acide phosphoreux qui réagit sur l'argent et l'oxide. Dans cet état, les pièces reçoivent également le métal, mais avec moins de spontanéité, par la raison que les oxides sont moins conducteurs que les métaux eux-mêmes.

L'opération terminée, on vide avec précaution la dissolution de phosphore dans un flacon bouché à l'émeri, que j'ai l'habitude de tenir à la cave ou dans un grand bain d'eau. S'il arrivait que pendant le travail on en laissât tomber sur les doigts, il faudrait immédiatement les tremper dans le nitrate d'argent, afin de paralyser sur la peau l'action du phosphore, qui est très-violente et cause de graves douleurs.

Ce travail de métallisation par le phosphore doit se faire sur une table de marbre ou sur une feuille de zinc, pour éviter les accidents qui pourraient surgir de la projection de gouttelettes de phosphore sur un corps combustible. On doit aussi rejeter les ronds de paille dont on fait usage dans les laboratoires, et surtout s'éloigner du feu, car la dissolution de phosphore est éminemment inflammable.

Si les pièces développaient une surface trop considérable, on les coucherait sur une plaque de tôle, ou, au moyen d'une tringle en fer que l'on engagerait dans leur longueur, on les supporterait entre les deux tréteaux, et on passerait la dissolution de phosphore au pinceau, ainsi que celle au nitrate d'argent.

Lorsque les pièces ont été métallisées et qu'elles sont sèches, il convient de les brosser partout légèrement avec la brosse douce à chapeau qui sert pour la plombagine, et de gratter le derrière, afin de ne pas prodiguer le métal, et surtout l'électricité inutilement.

Quoique j'aie communiqué ce procédé à quelques personnes, il s'est peu répandu; ce qui me le prouve, c'est la note de M. Orfila, publiée dans le *Technologiste*, sur les procédés électrochimiques, dans laquelle il n'en parle pas, quoique ce soit la plus récente

publication. Dès 1843 j'employais déjà cette dissolution de phosphore; c'est avec son secours que j'ai pu reproduire en argent le charmant *groupe de la Charité* de M. Bagoneau, sculpteur, et publié par M. Hippolyte Vincent; les *médillons* du même éditeur, connus sous le nom de *Fauste et Marguerite*; de la femme au palmier, et du *Laissez venir à moi les petits enfants*, résultats qui ont étonné beaucoup de personnes, et que j'ai pu seul obtenir jusqu'ici.

Ni la plombagine, ni les poudres métalliques, ni le moyen de M. Walker ne sont comparables à ce procédé. Telle fouillée qu'elle soit, une pièce ainsi préparée devient immanquable, soit que l'on veuille faire des reproductions, soit que l'on veuille faire seulement des couvertures pour protéger les plâtres. L'avantage que l'on rencontre encore, c'est que le dépôt est d'autant plus agréable aux yeux, que la couche a lieu sur une surface plus unie que par l'emploi des poudres métalliques et même du graphite; le malheur est que l'on ne peut l'appliquer aux moulages à l'acide stéarique, ni à la couverture des cristaux et porcelaines, pour lesquelles il faut provisoirement s'en tenir à la plombagine.

Les moulages au métal Darcet n'ont besoin d'aucune autre préparation, si ce n'est de préserver la dernière avec de la cire chaude, et de leur adapter un conducteur.

Description des procédés usités en Irlande pour le blanchiment des toiles (1).

Par M. le docteur HEEREN.

Considérations générales.

Les toiles de lin irlandaises sont presque exclusivement aujourd'hui tissées avec des fils fabriqués à la mécanique, que livrent en abondance les nombreux et grands établissements de filature de Belfast et des environs. Le

(1) Le gouvernement hanovrien avait chargé, l'an dernier, l'auteur d'une mission en Irlande pour y étudier attentivement les procédés de blanchiment des toiles, principalement dans les environs de Belfast, siège principal de l'industrie linière irlandaise. C'est le rapport qu'il a rédigé à son retour, et qui a été rendu public, dont nous donnons ici un extrait étendu que nous empruntons au Bulletin de la société d'encouragement du royaume de Hanovre. F. M.

lin est en partie de provenance indigène et en partie importé de l'étranger, de France, de Belgique, de Hollande, de Russie, ainsi que d'Allemagne, mais rarement.

Les filateurs préfèrent mélanger ensemble diverses sortes de lin, de façon qu'il est assez difficile de décider si un lin ou une sorte de toile de tel pays se blanchit mieux et plus facilement qu'un autre. Dans l'opinion de l'un des blanchisseurs les plus habiles de Belfast, il n'y a, sous ce rapport, aucune différence.

Le tissage, du moins pour les premières qualités et celles les plus fines de toile, est exécuté à la main, parce que dans le travail à la mécanique le grain est généralement trop inégal. Il n'y a que les qualités communes qui, dans quelques manufactures, sont fabriquées sur les métiers mécaniques. Il est vrai que, dans la grande fabrique de toiles de M. Marshall, à Leeds, on tisse des toiles tout à fait irréprochables sur des métiers mus mécaniquement; mais les difficultés que présente l'opération rendent le travail à la main plus dispendieux d'un 15°, et on ne croit pas qu'il soit vraisemblable que le tissage des toiles, au moyen des machines, du moins dans les localités où il constitue la principale industrie du pays, devienne d'un usage général. Les sortes les plus épaisses et les plus solides sont fabriquées avec des fils déjà blanchis, parce qu'elles éprouvent ainsi moins de déchet au travail ultérieur du blanchiment.

L'industrie du blanchiment ne se concentre pas seulement à Belfast, mais elle s'étend encore au loin dans les environs de cette ville. Les établissements appartiennent, les uns aux propriétaires des grandes filatures à la mécanique qui font tisser leurs fils et blanchissent eux-mêmes leurs toiles, et les autres à des blanchisseurs qui travaillent les toiles que leur envoient les autres fabricants.

Les travaux de blanchiment se poursuivent pendant la plus grande partie de l'année, parce que l'hiver, dans le voisinage de la mer, est en général assez doux, et que les gelées persistantes qui interrompent en général ces travaux y sont rares.

Ostensiles et machines propres au travail du blanchiment.

Les principaux ustensiles, ainsi que les machines nécessaires à une blanchisserie, sont les suivants :

1. *Une chaudière principale pour faire bouillir la toile dans la lessive.* Cette chaudière est en forte tôle, assemblée avec des rivets comme les chaudières à vapeur. Elle a la forme d'une demi-sphère un peu relevée sur le fond, et de trois mètres de diamètre environ à sa partie supérieure. Elle est noyée dans la maçonnerie à une hauteur telle que son bord est à 1 mètre à peu près au-dessus du niveau du sol de l'atelier. Afin que lors de l'abaissement du couvercle celui-ci forme une fermeture aussi hermétique qu'il est possible, le bord de la chaudière, qui est large de 8 centimètres, est pourvu d'une gouttière de 5 centimètres, dans laquelle on a inséré une corde plate de chanvre. Plus bas, à environ 0^m,45, à partir du fond de la chaudière, il existe un faux fond ou grillage en bois de sapin, afin que les toiles ne touchent jamais le fond de cette chaudière. Le feu n'atteint pas tout à fait à la hauteur du faux fond ou grillage, mais lèche seulement le fond un peu concave. Le couvercle, également en forte tôle et légèrement bombé, est assujéti sur l'un des côtés au moyen d'une charnière, de manière qu'à l'aide d'une corde et de poulies on puisse l'abaisser ou le relever à volonté. Il porte deux soupapes de sûreté coniques de 5 centimètres de diamètre, et chargées chacune d'un poids de 2^{kil.},720, charge qu'on ne dépasse jamais. Ce couvercle est serré sur les bords de la chaudière au moyen de huit presses ou griffes à vis.

J'ai vu dans une autre blanchisserie une chaudière de forme conique et sans couvercle, qui reste ainsi ouverte pendant le travail. Le chauffage de la lessive s'opère dans ce cas par de la vapeur qu'on emprunte à une chaudière établie dans le voisinage et amène sur le fond. Afin de garantir les toiles du contact du fer la chaudière est doublée sur toute sa surface intérieure avec de fortes planches de sapins.

2. *Une deuxième chaudière plus petite, plate et en fer,* avec hausse en bois, ayant 1^m,80 de diamètre à l'ouverture, et y compris la hausse en bois environ 1^m,20 de profondeur. Cette chaudière sert au passage des toiles au bain de savon vers la fin du blanchiment. Elle renferme aussi un grillage en bois au-dessus du fond mais n'a pas de couvercle. Elle est ordinairement placée près de la chaudière principale et noyée à la même profondeur dans la maçonnerie.

3. *Une grande grue en bois pour le*

service de ces deux chaudières. Au dernier anneau de sa chaîne est attaché un fort croisillon en fer auquel on accroche les quatre lacs ou cordes du filet.

4. *Les foulons.* — Ils sont disposés à peu près comme les foulons ordinaires, seulement ils ne portent pas de dents, et ont une tête coupée obliquement. De l'eau de source bien pure coule continuellement d'un réservoir, ou d'une cuve, par une série de trous sur les toiles, et l'eau exprimée s'écoule par le bas. Les foulons sont mis en mouvement par un arbre à cames, placé au-dessus du sol de l'atelier, et qui, au moyen de ses longues cames, élève le foulon et lui fait frapper 30 coups à la minute.

5. *Les frottoirs.* — Ces appareils dont on donnera une description plus complète à la fin de ce mémoire, consistent en des planches garnies de sillons ou de dents qu'on fait glisser en avant et en arrière avec une vitesse telle que dans une minute elles parcourent 72 fois une distance de 15 centimètres. Le mouvement lent de progression des toiles humides frottées avec du savon s'opère au moyen de cylindres cannelés, de façon qu'elles avancent de 0^m60 par minute; quand le frottage s'opère non plus avec addition de savon sec, mais à l'eau de savon, on dispose ainsi que nous indiquerons une auge remplie d'eau de savon chaude au-dessous de la machine et on y fait passer le tissu avec lenteur.

6. *Deux bacs pour les bains acides.* — Ces bacs sont carrés, ils ont 2^m,50 de longueur, 1^m,50 de largeur et 1^m,20 de profondeur. On les construit en bois de sapin, ou bien ce sont de simples cuves rondes en bois; ils sont toujours ouverts et se trouvent dans le voisinage de l'appareil ci-après.

7. *Deux cuiviers pour les bains de chlore.* — En général ils sont placés en dehors des bâtiments qui servent aux autres opérations, afin que les toiles ne courent pas le danger, par l'oubli ou la négligence des ouvriers, d'être mises en contact avec ces bains à l'état de concentration qui exerceraient alors une influence destructive sur ces tissus.

8. *Une chaudière pour la cuisson de l'amidon,* en fer ou en cuivre, ou à la place une cuve en bois chauffée à la vapeur.

9. *Une machine à empeser, ou appareil à tordre.* Cet appareil consiste communément en une table en bois avec un très-fort montant à chacune de ses extrémités. L'un de ces montants

porte un fort crochet en laiton et fixe, l'autre un crochet semblable mobile et qu'on peut faire tourner. La toile plongée dans l'empois est d'abord tordue à la main, puis mise entre les crochets de la machine où on la tord très-fortement en faisant tourner le crochet mobile.

10. *Calandre à maillets, calandre à percussion, machine à mailler.* — Dans cette machine dont on donnera également plus loin une description, l'arbre à cames fait 30 révolutions par minute, de façon que chaque arbre présentant deux séries de cames, chaque maillet ou pilon frappe 60 coups par minute. Les cylindres chargés de toile ont simultanément un mouvement de rotation et un va-et-vient dans le sens de leur axe. Le mouvement de rotation est 149 1/2 fois plus lent que celui de l'arbre à cames, quant à l'étendue du mouvement alternatif, il est égal à la largeur de chaque maillet, ou de 9 centimètres et le cylindre l'exécute aller et retour une fois par chaque 12 1/4 révolutions de l'arbre à cames.

11. *Appareil de séchage.* — Ces appareils se composent ordinairement de planches ou barres parallèles armées de crochets en laiton. Dans l'établissement de M Barclay, on remarque pour le second séchage dans les planches éloignées environ de 1 mètre les unes des autres, au lieu de crochets en laiton, des barres rondes de sapin insérées de telle façon dans des entailles obliques qu'on peut les tourner librement et facilement. Les toiles sont jetées sur ces barres et pendent d'environ 2 mètres, ce qui évite le perçement des tissus par les crochets et permet un meilleur emploi de la capacité, un séchage plus prompt et un travail plus facile. Pour enlever les toiles lorsqu'elles sont sèches, on se sert dans ce cas d'un charriot mobile sur quatre roues sur lequel l'ouvrier monte avec une table devant lui. Il tire à lui la toile lè par lè sur les barres tournantes et la dépose en paquets sur la table devant lui en se faisant avancer lui-même à l'aide d'une manivelle, pour continuer l'enlèvement des lès de la toile.

12. *Deux chaudières en fonte pour la préparation des lessives.*

Description des procédés employés dans le blanchiment.

On attache beaucoup d'importance et de soin en Irlande après chacune des opérations dans lesquelles les toiles

sont mises en contact avec les alcalis, l'acide sulfurique, le chlore, etc., à un lavage parfait avec de l'eau de source bien pure dans les foulons. Je suis disposé à croire que le succès remarquable du mode de blanchiment irlandais, indépendamment de l'humidité et de l'égalité du climat, de l'abondance des eaux de source pures, et de l'habitude ainsi que de l'attention des individus employés dans ces travaux, a particulièrement pour cause ou base principale, ces lavages multipliés et complets à l'eau pure. On se fera du reste une idée de l'importance qu'on attache, dans ce pays, à de l'eau de source pure, claire et douce, quand on saura que dans les localités où elle manque, on la fait arriver par des conduits en pierre ayant parfois plusieurs lieues de longueur. Deux échantillons différents d'eau de source, employée au blanchiment, que j'ai analysés, se sont montrés presque exempts de matières inorganiques et organiques au point de pouvoir les comparer à de l'eau distillée.

Fermentation. On introduit les toiles à l'état brut, dans les foulons où on les travaille pendant une demi-heure, tant pour les humecter complètement que pour les purger et les nettoyer préalablement. Aussitôt après, elles sont plongées dans une cuve remplie d'eau chaude ou froide, où elles restent comme à l'ordinaire, jusqu'au développement de la fermentation acétique, c'est-à-dire, deux à trois jours. D'autres blanchisseurs se contentent de prendre les toiles bien humectées, et d'en faire de gros tas qu'ils laissent en repos jusqu'à ce que cette fermentation acétique se manifeste, méthode qu'on ne saurait recommander, attendu que la chaleur, et par suite la fermentation qui se développe, ne peuvent manquer d'être inégales et irrégulières. Lorsqu'on a atteint le point nécessaire à cette fermentation, point qu'on apprend à connaître seulement par expérience, on passe au premier lessivage.

Lessivage aux alcalis. Les lessives nécessaires pour les divers lessivages se préparent en partie avec de la potasse d'Amérique (perlasse), partie avec de la soude; le premier de ces alcalis est généralement estimé sous le rapport de son efficacité, mais la soude, à cause de son bas prix, est plus fréquemment employée. Au jugement d'un blanchisseur expérimenté, l'économie au contraire serait en faveur de la potasse, parce que suivant lui, l'action de cet alcali est moitié plus énergique que

celle de la soude, tandis que le prix n'est environ que d'un tiers plus élevé.

La première qualité de soude anglaise dont on se sert dans les blanchisseries irlandaises, contient 86 pour 100 ou, suivant le mode d'indication usité en Angleterre, ou l'on désigne la richesse en soude caustique, sous le nom de degrés, de 50 degrés, ou 79 degrés à l'alcalimètre de Descroizilles. Le prix de cette soude se règle naturellement d'après sa richesse, et à l'époque de la rédaction de cette notice elle coûtait par quintal anglais de 112 livres (50^{kil.} 581) 2 3/4 pence (28^{c.} 3) le degré, de façon qu'une soude de 50 degrés se payait 11 schell. 4 pence (14^{fr.} 15) le quintal anglais. Ordinairement les blanchisseurs ne travaillent qu'avec des sodes de 48 pour 100 en soude caustique pure. La perlasse d'Amérique d'un autre côté marquant en moyenne 50° anglais, ou de potasse caustique pure, ou 73 1/3 pour 100 de carbonate de potasse, se payait 16 schell. (20 fr.)

On emploie aussi dans de nombreux et même les principaux établissements de blanchiment, la potasse en pierre d'Amérique ou potasse de Montréal; cette potasse, par suite de son traitement par la chaux, se trouve déjà en grande partie à l'état caustique et par conséquent par une simple dissolution dans l'eau donne déjà une lessive caustique. Elle renferme, d'après le docteur Ure, 60 pour 100 de potasse (en partie à l'état caustique, en partie à celui de carbonate) et son prix en Irlande était de 22 schell. 6 pence (27^{fr.} 70) le quintal anglais, prix qui paraît trop élevé par rapport à celui de la perlasse, puisque la richesse de l'une est à celle de l'autre comme 5:6 tandis que les prix sont comme 5:7, excédant de prix justifié cependant par la commodité et la facilité d'obtenir des lessives presque caustiques sans emploi de la chaux.

Les procédés de blanchiment irlandais présentent sous le rapport des lessivages, des différences assez importantes, puis qu'il ne s'agit rien moins que d'un point capital, celui d'employer les lessives à l'état caustique ou non caustique indépendamment des résultats.

Le fait est, que la plupart des blanchisseurs des environs de Belfast, n'emploient que des lessives qui ne sont pas à l'état caustique, et se contentent de dissoudre la potasse ou la soude, sans autre préparation, dans de l'eau douce. D'autres blanchisseurs travaillent avec des lessives caustiques, qu'ils rendent telles par l'addition de la chaux à la

perlasse ou en se servant de potasse de Montréal. Souvent aussi on fait usage simultanément de perlasse et de soude.

Pour préparer les lessives, on dispose généralement en plein air une chaudière en fonte, contenant environ 3,40 hectolitres d'eau, et munie d'un robinet à quelques centimètres du fond. On y dépose la potasse, sur laquelle on verse six fois environ son volume d'eau froide, et on dissout par l'agitation. On laisse quelque temps en repos pour éclaircir, et la lessive claire est tirée par le robinet, dans une seconde chaudière semblable, placée devant la première et enterrée presque jusqu'au bord.

Si on veut rendre la lessive caustique on y ajoute après la dissolution moitié du poids de l'alcali en chaux, et on soutire après la formation du dépôt. Comme la soude se dissout difficilement et avec lenteur dans l'eau froide, on la démêle directement et en quantité nécessaire dans la chaudière principale, servant au lessivage des toiles, ou elle ne tarde pas à se dissoudre par l'effet de la chaleur, mais alors on ne peut pas la purifier et la clarifier par la décantation.

Après avoir ainsi, d'une manière ou d'une autre, obtenu une lessive forte de potasse ou de soude, on la transvase dans la grande chaudière, où elle est amenée au degré de densité voulu en l'étendant avec la quantité nécessaire d'eau de source pure; on allume le feu sous cette chaudière, et aussitôt que la lessive est tiède, on y introduit les toiles. On ne se sert que de lessives très-étendues, et leur force se règle suivant le degré de finesse des tissus. Avec les grosses toiles on emploie pour le premier lessivage une lessive contenant environ $1\frac{1}{3}$ pour 100 de carbonate de potasse, qui à la chaleur de la main marque presque 2° Baumé (avec de la potasse caustique 1° $\frac{1}{2}$ Baumé). Quant aux qualités fines une force de 1 pour 100 est suffisante. On ne croit pas, en Irlande, qu'il soit nécessaire d'essayer continuellement les lessives à l'aréomètre, on aime mieux les préparer de la manière la plus simple, au poids et à la mesure. Si par exemple la lessive forte est préparée avec 45 kilog. de potasse de Montréal et 272 litres d'eau, alors pour avoir une lessive d'environ 1 pour 100, on mettra par chaque 1200 litres d'eau 5,50 kilog. de soude dans la chaudière qu'on dissoudra dans un peu d'eau chaude, puis on ajoutera 30 litres de lessive forte avec 3,200 litres d'eau.

La chaudière ayant donc été remplie jusqu'à la hauteur convenable, c'est-à-dire, pour que cette lessive, étendue après l'introduction des toiles, monte jusque près du bord de ce vaisseau, on introduit dans la chaudière un filet à grandes mailles peu nombreuses; les tissus réunis en paquets de 10 à 12 pièces, suivant la finesse, sont immergés dans la chaudière et le filet rabattu par-dessus; on pose ensuite sur ce filet un certain nombre de planches taillées suivant la forme circulaire de la chaudière, on fait plonger ces planches en les pressant par trois barres de fer posées transversalement dessus, et enfin, on assujettit ces dernières en les insérant sous des tasseaux en fer qui se trouvent à l'intérieur de la chaudière un peu au-dessous de son bord. En cet état, la lessive doit presque toucher le bord et les toiles être immergées et couvertes partout de lessive. Alors on abaisse le couvercle sur la chaudière, on le fixe sur les bords à l'aide de pinces ou presses à vis, et le travail commence aussitôt.

Une chaudière de la grandeur indiquée plus haut, c'est-à-dire de 3 mètres de diamètre, peut contenir 250 à 360 pièces de toile fine de 24 mètres environ de longueur et un nombre proportionnellement moindre de grosses toiles, et environ 57 hectolitres de lessive, de façon qu'en supposant les rapports indiqués précédemment, on aurait besoin de 27 kilogr. de soude et de $22\frac{1}{2}$ kilogr. de potasse de Montréal. On s'attache alors en conduisant le feu avec attention à maintenir la lessive à un degré de chaleur, tel que par suite de la pression atmosphérique sur la soupape de sûreté dont le poids correspond à une charge de 0^{kil.}145 par centimètre carré, cette soupape s'ouvre seulement de temps à autre.

Cette méthode de faire bouillir en vases clos et sous une certaine pression (1 atmosphère et $\frac{1}{6}$ à peine), et une température élevée (83° Réaumur) présente sur l'ébullition en vases ouverts d'importants avantages que voici : 1° La force dissolvante de la lessive s'en trouve accrue; 2° on évite un bouillonnement et un déversement du liquide; 3° les toiles qui sont en dessus sont portées presque à la même température que celles en dessous. Du reste, l'expérience a démontré depuis longtemps que les toiles ne souffrent aucunement de cette élévation de température, et dans tous les cas, nous avons déjà dit qu'on lessivait aussi dans

quelques blanchisseries dans des chaudières ouvertes.

Le premier lessivage dure, suivant la finesse des toiles de 2 1/2 à 3 heures. Au bout de ce temps on éteint le feu, on relève le couvercle, on accroche les lacs supérieurs du filet au croisillon du moufle pendant de la grue, et la masse entière est enlevée à la fois de la chaudière au-dessus de laquelle on la laisse pendant quelque temps pour la faire égoutter. Cette masse est alors abaissée sur quelques planches disposées pour la recevoir, ou mieux dans une citerne en bois, profonde, établie dans le voisinage de la chaudière et dans laquelle, en ouvrant un robinet, on fait arriver par une gouttière un certain nombre de filets d'eau qui en se déversant sur les pièces leur donnent un lavage préalable.

Lavage. A cette opération succède un lavage dans les foulons pour débarrasser complètement les tissus de la lessive, travail dans lequel on donne à chaque foulon un paquet de 10 à 12 pièces : par conséquent avec 8 foulons, nombre qu'on doit avoir à sa disposition dans une blanchisserie d'étendue moyenne, on peut dégorger ainsi de 80 à 160 pièces en 25 minutes, temps au bout duquel l'eau de lavage qui s'écoule par une gouttière, doit sortir pure et claire. On peut, pour les premiers lavages, à défaut d'une quantité suffisante d'eau de source, se servir sans inconvénient d'eau de rivière.

Etendage sur le pré. Les toiles, après avoir été lavées, sont aussitôt transportées dans les prés où on les étend sans beaucoup de précaution, et où suivant le temps et la qualité on les laisse deux à trois jours seulement. Jamais en Irlande on n'arrose les toiles qui sont sur le pré, attendu que l'humidité naturelle du climat et la rosée fréquente et abondante qu'on y observe, suffisent pour entretenir ces toiles dans un état suffisant d'humidité. Les prairies où l'on étend les toiles sont tantôt horizontales, tantôt inclinées et consistent en beaucoup d'endroits en gazons fins et de la plus grande pureté, et dans d'autres en gazons communs, hérissés, brouillés et mélangés de fleurs jaunes. La plupart du temps elles sont garanties contre l'action des vents par des rideaux d'arbres. Elles ne sont jamais arrosées et elles n'en ont pas besoin.

Deuxième lessivage. En revenant du pré les toiles sont soumises à un deuxième lessivage, et quand il est terminé, battues, pendant 25 minutes dans le foulon, reportées sur le pré,

puis soumises à un troisième lessivage et ainsi de suite.

Le nombre le plus petit de ces lessivages qui se suivent ainsi les uns les autres, est environ de six. On le règle d'après la qualité des toiles, et il peut s'élever pour les sortes grossières jusqu'à 12 et 14. On donne aussi aux lessives une force décroissante et en même temps on abrège proportionnellement la durée de l'opération, de façon que le sixième lessivage ne dure que d'une demi-heure à une heure. Les lessivages postérieurs, lorsqu'ils sont nécessaires, ne subissent point de diminution dans leur durée et ne sont jamais de moins d'une demi-heure.

Nous venons de dire qu'en même temps qu'on raccourcissait la durée des lessivages successifs, on diminuait également la force des lessives. Ainsi, lorsqu'on a commencé avec une lessive de 2° Baumé, on descend peu à peu jusqu'à environ 1/2°. Néanmoins, dans quelques blanchisseries on apporte une modification importante à ce procédé, c'est-à-dire qu'on commence les premiers lessivages avec les lessives les plus faibles en les rendant de plus en plus fortes jusqu'au quatrième ou au cinquième, après lesquels on revient aux lessives faibles. Une progression également croissante, puis décroissante, doit aussi avoir lieu dans la durée des opérations. Sous le rapport théorique, il n'est pas facile de trouver de motif satisfaisant pour en agir ainsi, et il y a plus, c'est que l'expérience ne paraît pas décidément être favorable à ce mode mystérieux de procéder. Il est évident que lors des premiers lessivages la matière qu'il s'agit d'enlever sur les fils qui ne sont pas encore blanchis doit être plus abondante que lors de ceux ultérieurs, et par conséquent que les premières lessives, doivent exiger une plus grande quantité d'alcali; mais, d'un autre côté, il faut bien se rappeler que dans les dernières phases des procédés de blanchiment les faibles portions de matière colorante qui existent encore sur le fil, sont retenues avec plus d'énergie par ses fibres, et par conséquent qu'elles doivent nécessiter pour leur dissolution un agent dissolvant plus puissant qu'au commencement, et alors, comme conséquence, il faudrait persister à accroître la force des lessives jusqu'à la fin; or on se propose dans les premiers lessivages, aussi bien que dans ceux qui les suivent, de dissoudre la plus grande quantité possible de matière colorante, du moins en tant que

cela ne porte pas atteinte aux tissus, et si on parvient à ce résultat au moyen d'un excès déterminé de l'agent de dissolution, pourquoi ne serait-il pas permis d'appliquer cet excès avec autant d'avantage de prime abord qu'on pourra le faire plus tard ?

La lessive qui a servi est, afin de tirer partie de l'alcali libre qu'elle renferme encore, employée au lessivage suivant et souvent même à deux subséquents, en lui rendant le degré aréométrique qu'elle doit avoir par une addition de lessive nouvelle, procédé qu'on peut regarder comme avantageux, particulièrement pour les grosses toiles qui n'exigent pas une aussi grande précision dans la force des lessives, mais qu'on ne saurait recommander pour les toiles fines ainsi que pour les derniers lessivages.

Dans une blanchisserie suffisamment occupée on fait dans la chaudière principale trois à quatre lessivages par jour.

Ces pièces de toile, dans les dernières périodes du blanchiment, sont étendues sur le pré avec plus de soin qu'au commencement et on les assujettit au moyen de petites chevilles de 7 à 8 centimètres de longueur qu'on introduit avec adresse en les tournant aux quatre angles des pièces et sur les longs côtés et qu'on pique ensuite en terre.

Lorsque après des lessivages successifs, des lavages dans les foulons et des expositions de deux à trois jours sur le pré, les toiles commencent à être passablement blanches, on choisit les pièces qui paraissent arrivées au point convenable pour subir le traitement postérieur du bain acide et du bain de chlore; quant à celles qui ne sont pas prêtes elles sont de nouveau soumises à un ou plusieurs lessivages et autant d'expositions. Il faut une grande pratique de la part de l'ouvrier pour opérer convenablement ce classement. On considère comme indice principal de la maturité pour le bain acide, lorsque les toiles ont déjà un fond passablement blanc, mais possèdent encore de nombreuses taches jaune-paille. Ces taches doivent alors nécessairement subsister. Si elles ne sont qu'en petit nombre ou si on n'en remarque pas du tout, c'est une preuve que la toile a été trop fortement attaquée aux lessivages, et il est à craindre que lors des opérations subséquentes de blanchiment, elle ne devienne molle et dépourvue de fermeté.

Bain acide. Le bain acide qui vient ensuite consiste dans une immersion

prolongée dans de l'acide sulfurique très-étendu. On se sert, comme on l'a dit précédemment, pour donner ce bain, de grands bacs en bois rectangulaires ou de cuves rondes. On les remplit à peu près aux trois quarts avec de l'eau pure et on y ajoute 1/300^e du poids de cette eau en acide sulfurique concentré, c'est-à-dire par chaque hectolitre d'eau 333 grammes d'acide qu'on agite pendant longtemps avec un râble en bois pour bien opérer le mélange.

Les toiles, telles qu'elles arrivent des prairies sont alors séchées, étirées les unes après les autres et étendues le plus possible, puis immergées dans le bain où elles restent une nuit ou environ douze heures. Il est ici de la plus haute importance qu'il n'y ait pas la plus petite portion des pièces hors de la liqueur acide, et les toiles doivent être couvertes partout au moins de 8 à 10 centimètres d'eau acide.

Lavage. Les toiles retirées du bain acide sont par un travail d'une demie heure sous les foulons, purgées le plus exactement possible de leur acide.

Savonnage. Le bain ou bouillon au savon qui suit les opérations qu'on veut décrire, s'exécute de la manière suivante :

Les toiles humides telles qu'elles arrivent des foulons, sont jetées sur une table, et là sans s'appliquer à les étendre exactement, on les frotte à plusieurs reprises avec un morceau de savon blanc, opération pour laquelle on emploie pour chaque pièce de toile de 24 mètres environ 250 grammes de savon.

Suivant un autre procédé, on passe les toiles dans un cuveau placé sous la machine à savonner et rempli d'eau de savon chaude, ce qui opère certainement une pénétration bien plus uniforme du savon dans tous les points des pièces. L'eau de savon dont on se sert à cet effet est préparée dans une petite chaudière particulière, entourée de maçonnerie ou dans une cuve en bois dans laquelle on introduit la vapeur provenant d'une petite chaudière à vapeur. Dans cette dernière disposition on a l'avantage que le tuyau de vapeur qui part de la chaudière pour se rendre dans le bac de la machine à savonner, maintient constamment tiède l'eau du savonnage.

Le savonnage à la machine à savonner a pour but de faire pénétrer par un frottement énergique des fils entre eux, le savon jusque dans les pores ou interstices les plus déliés du tissu, et par conséquent de neutraliser complé-

tement jusqu'aux moindres traces de l'acide qui pourrait être présent. Nous décrirons plus loin cette disposition mécanique. Les pièces de toiles passent entre les planches garnies de sillons où elles sont tirées avec lenteur (0^m,60 par minute) par les cylindres cannelés, et frottées et travaillées de la même manière, mais plus énergiquement que dans le savonnage et le blanchissage à la main. L'expérience a suffisamment démontré que ce procédé violent n'occasionnait cependant aucune avarie aux toiles, et d'ailleurs le fait s'explique par l'eau qui imprègne ces toiles ainsi que par l'état de douceur et la souplesse que leur donne le savon.

Les pièces, à cet effet, sont attachées d'une certaine manière les unes aux autres pour pouvoir les faire passer en série continue à travers la machine. L'ouvrier prend les deux coins d'une pièce qu'il plie comme le représente la fig. 1, pl. 102; il les roule comme une corde pour en former une boucle ou anneau. Il roule ensuite de la même manière l'extrémité antérieure de la pièce suivante, en passant préalablement la boucle qu'il y pratique dans celle faite antérieurement au bout de la première pièce, de façon que les deux pièces sont attachées l'une à l'autre comme les anneaux d'une chaîne. La fig. 2 donne une idée précise de cette manipulation, qu'il est difficile de décrire en peu de mots. Les machines ordinaires à savonner sont disposées pour travailler six pièces en même temps.

Lessivage, étendage sur le pré. Quand on a savonné un nombre suffisant de pièces, on les introduit dans la chaudière et on les fait bouillir pendant une heure et demie à deux heures, avec une lessive d'environ 1/2 pour 100. On les lave dans les foulons, et les étend sur le pré, ou on les laisse pendant deux jours bien tendues, sans toutefois, comme on l'a déjà fait remarquer, les arroser en aucune façon.

Bain de chlore. Vient ensuite le bain de chlore. La liqueur dont on se sert dans cette circonstance, est une solution extrêmement étendue d'hypochlorite de potasse (chlorure de potasse, eau de Javelle) que les blanchisseurs préparent eux-mêmes par la décomposition du chlorure de chaux par la potasse. A cet effet, on dissout le chlorure de chaux dans l'eau, on laisse éclaircir la liqueur, on la décante, et on y verse de la dissolution de potasse tant qu'il se forme un précipité blanc; on ajoute un petit excès de cette dernière dissolution

et on conserve la liqueur décantée et séparée du dépôt qui s'est formé dans des bonbonnes en verre, pour s'en servir au besoin. Pour en faire l'application cette liqueur est étendue d'une grande quantité d'eau, et on détermine au goût le degré de la dilution. La liqueur est tellement faible, que de la laine teinte en bleu peu intense par l'indigo et qu'on y plonge comme essai, n'éprouve pas encore une décoloration bien sensible après 24 heures d'immersion.

Pour mesurer plus exactement le degré de dilution, on essaye un échantillon de la liqueur chlorée préparée pour le travail, au moyen du procédé chlorométrique, par la dissolution d'arsenic. 4^{gr},439 d'arsenic blanc, dissous dans un peu d'acide chlorhydrique, puis étendus d'eau distillée pour former un volume de 1000 grammes et enfin colorés avec un peu d'indigo, exigent pour leur décoloration 10 fois leur poids de la liqueur blanchissante.

La pile ou la cuve, où l'on doit passer au bain de chlore, ayant été remplie aux deux tiers avec cette liqueur blanchissante, on y introduit les toiles telles qu'elles arrivent des près et parfaitement ouvertes et tendues; on les immerge de façon qu'elles soient recouvertes de 8 à 10 centimètres par la liqueur, et qu'il n'y en ait aucune portion qui s'élève au-dessus de celle-ci. On laisse le tout en repos et ouvert pendant 12 heures. L'action du bain de chlore est dans cet état de dilution tellement peu préjudiciable aux toiles que la durée de cette opération peut être prolongée de 12 à 14 heures sans aucun désavantage.

Lavage. Les toiles enlevées du bain de chlore sont aussitôt introduites dans les foulons et travaillées pendant une demi-heure.

Bain acide. Vient ensuite un second bain acide qu'on administre comme le précédent avec cette différence toutefois que l'acide est encore un peu plus faible.

Lavage, savonnage. Les toiles sont encore lavées et une seconde fois traitées au savon dans la machine à savonner.

Digestion dans l'eau de savon. Enfin, les toiles fines, et qui n'exigent qu'un seul bain de chlore, sont soumises à un dernier traitement par le savon et la lessive, qu'on nomme *scalding* (échaudage), et qui consiste à les faire chauffer pendant environ deux heures avec une eau de savon et une lessive extrêmement faible (environ

1/4^o Baumé), sans jamais élever la température du bain jusqu'à l'ébullition.

Lavage, étendage sur le pré. En sortant de la chaudière, les toiles sont portées aux foulons à laver et aussitôt étendues pour la dernière fois sur le pré, et ensuite définitivement lavées dans les foulons, d'où elles passent encore à l'état humide aux travaux qui servent à leur donner l'apprêt.

Si après le second bain acide il arrive, ainsi que c'est l'ordinaire pour les grosses toiles, que celles-ci ne soient pas encore suffisamment blanches, on donne, après le savonnage, le lessivage et le pré, au lieu de la digestion dans l'eau de savon, un second bain de chlore avec les opérations consécutives (telles que lavage, bain acide, lavage, savonnage, lessivage, étendage sur le pré), et il peut même être nécessaire de répéter une troisième fois toute la série de ces opérations.

Dans quelques blanchisseries on supprime le bain acide qui précède le bain de chlore, et les toiles passent directement du dernier étendage sur le pré dans le bain de chlore.

Ainsi qu'on l'a dit précédemment pour les lessives, le bain acide peut servir plusieurs fois de suite en l'aiguillant de nouveau avec un peu d'acide sulfurique. Il n'y a que lorsqu'il est devenu sale ou impur qu'on le remplace par un autre préparé récemment.

Indication que le blanchiment est terminé. On ne poursuit pas le blanchiment jusqu'à ce que les taches jaunepaille, dont on a parlé ci-dessus, soient complètement disparues, car si on voulait atteindre ce point, la toile serait probablement fortement endommagée et devenue molle et sans fermeté. On aime mieux arrêter les opérations du blanchiment lorsqu'on n'observe plus que çà et là quelques-unes de ces taches; on remarque, en effet, encore quelques points jaunes dans toutes les toiles d'Irlande, même celles apprêtées avec le plus de soin, et ces taches sont même un indice que le blanchiment a été bien conduit et qu'il n'a pas été poussé au delà du point convenable.

(La suite au prochain numéro.)

Notice sur un appareil à distillation continue et à marche horizontale pour les vins, de l'invention de MM. Monmory aîné et comp., et de M. Smetz.

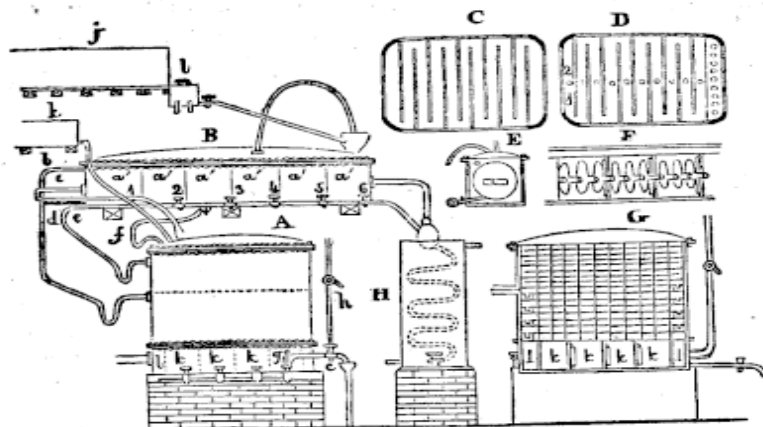
Par M. P.-M. DALMONT, architecte, membre de la Société centrale des architectes et du conseil d'administration de l'Académie de l'industrie.

Pour qu'un appareil destiné à la distillation des liquides spiritueux puisse aujourd'hui être considéré comme remplissant les conditions exigées par la pratique, il faut qu'il soit économique tant sous le rapport de sa construction que sous celui de la dépense qu'il occasionne pour obtenir le produit marchand, que son travail soit réellement continu et non intermittent; que les liquides mis en vapeur n'y rencontrent aucune pression propre à les condenser et à contrarier leur marche, et enfin que les produits soient au titre voulu et exempts de mauvais goût provenant, soit de défauts dans le principe de l'appareil, soit d'engorgements ou de crasement de ses diverses parties.

Toutes ces conditions sont-elles remplies dans les divers appareils plus ou moins compliqués, dont on fait usage actuellement? C'est ce que n'ont pas pensé MM. Monmory aîné et Smetz, et ce qui les a déterminés à inventer le nouvel appareil dont il est ici question.

Sans entrer dans une comparaison détaillée de cet appareil avec tous ceux qui l'ont précédé, nous procéderons de suite à sa description, seulement nous dirons que dans l'exposé des considérations dont les inventeurs ont fait précéder leur demande de brevet, ils font remarquer qu'ils ont été conduits à construire leur appareil après une pratique, et des observations de plus de vingt années sur la distillation continue, et en s'appuyant sur les véritables lois de la vaporisation et de la séparation des liquides et fluides mélangés; que les principes les plus rationnels de la physique applicables à la distillation leur ont servi de base, et qu'ils se sont surtout efforcés de dégager les alcools des eaux et huiles essentielles qui s'élèvent par la vaporisation, en les séparant le plus tôt possible des mélanges, pour arriver de suite au bon goût et à un produit pur et non composé.

Passons actuellement à la description de l'appareil, dont on voit la représentation en coupe dans les figures ci-contre.



La fig. A, est la chaudière ; celle B, le condensateur ; celle C, une des plaques au nombre de huit, qui garnissent l'intérieur de la chaudière qu'on a représentée en G, et qui sont destinées à recevoir les vapeurs des liquides en distillation ; D, l'une des autres plaques aussi au nombre de huit qui reçoivent les liquides ; E, l'une des lentilles, vue de face, au nombre de dix-huit, garnissant l'intérieur du condensateur, F trois compartiments du même condensateur, renfermant neuf lentilles ; G, l'intérieur de la chaudière, comme nous l'avons dit plus haut ; H, la caisse renfermant le serpentin dans lequel se rendent les vapeurs qui doivent être condensées ; J, le réservoir commun où se trouvent les liquides à distiller ; K, un autre réservoir renfermant de l'alcool, afin de pouvoir donner plus de force aux esprits, si cela devient nécessaire ; L, un autre petit récipient recevant les liquides du grand réservoir commun J.

k, k, k, k, fig. A et G, indiquent les subdivisions au nombre de quatre, dans lesquelles se rendent les liquides pour être mis en ébullition au moyen de la cuve *l, l*, qui les entoure et qui est chauffée par un jet de vapeur : *g*, niveau d'eau ; *b*, tuyau qui conduit les liquides du condensateur au premier plateau mouillé de la chaudière ; *e*, celui qui amène les vapeurs de la chaudière aux lentilles dans l'intérieur du condensateur ; *c*, le tuyau de décharge des quatre compartiments de la chaudière, lorsqu'on veut enlever une partie des eaux.

Voici maintenant la marche de l'appareil :

On ouvre le robinet qui établit la communication entre le récipient L, le

tuyau de décharge et l'entonnoir placé sur la caisse du condensateur, et le liquide contenu dans le réservoir commun s'écoule dans ce condensateur, passe de là successivement dans les caisses *a', a', a', a', a', a', a', a'*, qu'il remplit jusqu'à la dernière, puis s'échappe par le tuyau *b* piqué sur la partie supérieure de ce condensateur, et au-dessous du bord de la caisse pour se rendre sur le huitième plateau de la chaudière qu'il parcourt dans toutes ses subdivisions, comme l'indique la fig. D qui ne représente qu'un seul de ces plateaux, pour se rendre de là sur celui inférieur, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il arrive à la première caisse *k* du fonds de la chaudière qu'il remplit, et dont le trop plein passe dans la deuxième caisse, et ainsi de suite jusqu'à la dernière, par le moyen des tubes de communication, placés sous la paroi supérieure de chaque cloison, et qui plongent dans le fond de la chaudière.

L'appareil étant suffisamment chargé, ce qu'on constate à l'inspection du niveau d'eau *g*, placé tant sur la chaudière que sur le tuyau qui joint le dernier compartiment du fond de cette chaudière, avec la cannelle d'évacuation et le tuyau recourbé *c*, l'on ferme le robinet qui a donné issue au liquide et l'on chauffe, soit à la vapeur, comme dans l'appareil représenté, soit à feu nu.

Lorsque le liquide est ainsi en pleine ébullition et que la distillation commence à être en activité, on ouvre de nouveau le robinet introducteur du liquide dans le condensateur, mais avec une certaine mesure que la pratique enseigne, on établit le niveau dont il a été question, et alors le liquide entre dans l'appareil en proportion des produits qui s'en échappent, le petit récipient qui le

renferme se remplissant à mesure des déperditions à l'aide du robinet à flotteur qui l'emprunte au récipient général.

Tant que l'appareil est en charge, les quatre compartiments de la chaudière sont pleins à niveau suffisant, tant pour le dégagement des vapeurs que pour régler la pression que les dernières exercent sur le liquide; les huit plaques inférieures de la chaudière sont recouvertes d'une légère couche de liquide, le condensateur est entièrement rempli et toutes les lentilles baignent aussi dans le liquide. Les vapeurs qui s'élèvent du fond de la chaudière ont seize plaques à parcourir, huit inférieures et huit supérieures. Sur les huit plaques inférieures elles circulent dans tous les détours qui y ont été ménagés pour l'écoulement du liquide ainsi que par des tubes placés au milieu de ces plaques, comme on l'a représenté en D; pendant ce parcours elles rencontrent continuellement de légères couches du liquide à distiller encore à l'état naturel et froid et qui en condense la portion la plus aqueuse, après quoi elles entrent et circulent sur les huit autres plaques C. où elles commencent à se dépouiller plus complètement des eaux ainsi que des matières étrangères qui pourraient souiller la pureté du produit.

En sortant de la chaudière ces vapeurs entrent dans l'intérieur des lentilles du condensateur par un tuyau *e* piqué vers son milieu et à l'extrémité et pénètrent d'abord dans la première de ces lentilles par ce tuyau, qui se partage en deux branches comme on le voit fig. E, où l'on a représenté la lentille vue de face; de là elles passent dans la seconde lentille par un tuyau semblable, et ainsi de suite jusqu'à la dernière, où elles sont reprises par un tuyau correspondant à celui d'introduction dans le condensateur qui les conduit au serpentin, où elles achèvent de se condenser, et sont versées à l'état liquide dans le vase destiné à recevoir les produits.

Pendant le parcours des vapeurs les lentilles se sont nécessairement échauffées par leur contact, et il en a été de même du liquide qui les baigne; pour opérer ce réchauffement, il a fallu que ces vapeurs se refroidissent et dégagent encore une partie de l'eau qu'elles peuvent avoir entraînées. Pour écouler ces eaux qui sont tombées au fond des lentilles, on observe sur chacune d'elles en ce point un tube d'évacuation qui se rend dans un tuyau commun. La portion de

ces eaux ainsi condensées et à laquelle il faudrait appliquer une température plus élevée afin d'en extraire les esprits qu'elles peuvent encore contenir, passe au moyen des robinets 1 et 2 dans la conduite générale et est dirigée par le tuyau *d* sur la plaque 14 à partir du bas de la chaudière, et l'autre portion à l'aide des robinets 3, 4, 5 et 6 du tuyau *f* ainsi que du prolongement de la conduite générale au serpentin pour être dirigée soit sur la dernière plaque et dans le chapeau de la chaudière, afin d'y être soumise de nouveau aux mêmes opérations, soit au serpentin si elles sont assez déphlegmées, selon qu'elles ont besoin d'être plus ou moins chauffées ou suivant qu'elles sont entièrement pures. En retournant par le tuyau *f* elles se mélangent avec les vapeurs qui arrivent, et, par cette nouvelle distillation, elles se débarrassent des portions spiritueuses qu'elles peuvent contenir, tandis que les vapeurs alcooliques se rendent au serpentin pour y être définitivement condensées.

Le condensateur, qui n'est rempli que jusqu'à la hauteur des cloisons et un peu au-dessus des lentilles, laisse donc toute la portion supérieure de son couvercle entièrement libre, et les vapeurs qui commencent à s'échapper des liquides chauffés restant dans cet espace vide, seraient par conséquent perdues si l'appareil n'était disposé pour les rendre à la condensation. Un tuyau courbe qui tient d'une part au condensateur et de l'autre à l'entonnoir a pour but de recueillir ces vapeurs et de les mélanger avec le liquide qui arrive, et par conséquent de les faire passer par une nouvelle série d'opérations.

Lorsque dans l'opération on veut donner aux esprits une force supérieure, en y ajoutant de l'alcool, on fait usage du réservoir *K* qui a reçu cette destination, et laisse, par le tuyau qu'il porte, échapper cet alcool dans une boîte placée dans le compartiment le plus voisin de lui et contre l'une des lentilles du condensateur dans lequel elle est logée et qui plonge dans le fond de cette boîte. En cet état cet alcool s'échauffe, se dégage en vapeur par le tube correspondant et se rend sur la face supérieure de la plaque attenant au couvercle de la chaudière, où il se mélange aux vapeurs qui vont entrer dans le condensateur et augmenter leur titre ou richesse alcoolique. On aperçoit ces deux tubes dans les fig. A et B et dans celle F de détail de la lentille. L'un de ces tubes celui qui se rend à la boîte est droit, et l'autre qui con-

duit au-dessus de la chaudière est courbe.

Si pour conduire les liquides du condensateur dans la chaudière il n'existait que le tube supérieur *b*, il serait impossible de vider en entier ce condensateur. Pour y parvenir on a implanté un autre tube entre le tuyau *e* et celui *d* au bas du condensateur et communiquant avec le tube conducteur général *b* et qui remplit cet office pour le dernier compartiment, tandis que sur chaque case il existe un tube communiquant avec un tuyau marchant parallèlement à celui qui porte les robinets 1, 2, 3, 4, 5 et 6, mais de l'autre côté du condensateur et qui conduit les liquides du point inférieur de chaque case à la descente générale *b*.

Quant aux compartiments de la chaudière et des plaques, il est aisé de voir que les vapeurs en exerçant une certaine pression forcent la petite quantité de liquide étendue sur ces dernières à tomber dans le fond de la chaudière où des robinets placés sur chaque compartiment et ouvrant sur une conduite générale servent à l'évacuer et à vider entièrement la chaudière.

Cet appareil qui nous paraît être le résumé le plus complet des principes qui régissent la distillation et la rectification continues, peut être construit sur un très-grand modèle ou d'aussi petites dimensions qu'on peut le désirer, avantage très-important pour tous les établissements et qui permet de le loger soit à un rez-de-chaussée, soit à un étage peu élevé, sans compter qu'il n'exige pas de réservoirs placés à une grande élévation qui nécessitent toujours l'emploi d'une force considérable pour monter les liquides. Celui que nous avons vu fonctionner était destiné aux brûleurs de vins et distillateurs de mares de raisin. Il analysait par heure 100 litres de vin.

La manœuvre en est simple et à la portée de tout ouvrier. Il peut être gouverné et entretenu aisément, puisque toutes les pièces ou parties intérieures en sont mobiles et faciles à monter et à démonter, toutes à découvert et d'un accès facile, de façon que l'appareil peut être parfaitement nettoyé et mis à sec. Les plaques de la chaudière sont superposées et lutées contre la paroi de celles-ci au moyen de lisières qui interceptent toute communication entre les parties, et il en est de même pour le dessus des lames verticales intérieures qui rampent sur les plaques supérieures.

Les lentilles sont mobiles et peuvent être enlevées aisément du condensateur. Bien mieux, en introduisant de l'eau par la partie supérieure ou réservoir commun, cette eau, en parcourant toutes les surfaces où les liquides spiritueux ont passé et se sont évaporés, opère déjà un nettoyage, et s'évacue par les robinets correspondant aux divisions du bas de la chaudière.

L'appareil est susceptible d'ailleurs des combinaisons que voici.

S'il n'est destiné qu'à la distillation d'un vin donnant des eaux-de-vie bon goût au titre de 50° à 60° centésimaux, il ne doit être composé que d'un condensateur chauffe-vin à trois ou quatre compartiments au plus et de neuf à douze lentilles. La chaudière ne renferme que deux à quatre plaques ou plateaux pour les eaux rétrogrades et les vapeurs; quant aux huit plaques qui reçoivent les vins elles sont toujours nécessaires pour une bonne opération.

Si on distillait des vins d'une richesse au-dessus de celle ordinaire, on pourrait, pour être certain de leur dépouillement complet, augmenter de deux le nombre des huit plaques et le porter à dix, et si, pour les besoins du commerce et de l'industrie, il fallait produire des alcools essentiellement rectifiés, de 95° et au delà, il conviendrait au contraire d'augmenter le parcours des vapeurs dans le condensateur et alors de l'allonger de deux à trois compartiments contenant un nombre plus ou moins considérable de lentilles; mais dans ce cas la distillation ne pourrait plus être continue et l'appareil recevrait la modification suivante.

On supprimerait les huit plateaux pour l'écoulement des vins et on chargerait la chaudière avec des eaux-de-vie ou des esprits à moitié de sa capacité, en rechargeant de temps à autre à mesure qu'elle se viderait, et le condensateur ne recevrait que de l'eau froide dans ses compartiments. Cette eau se comporterait alors comme le liquide qu'elle remplacerait, c'est-à-dire qu'elle s'échaufferait à mesure qu'elle passerait d'un compartiment dans l'autre jusqu'au dernier, où elle s'échapperait pour faire place à de l'eau froide qu'on introduirait de nouveau.

L'appareil peut se prêter sans changement sensible, si ce n'est la dimension ou le volume, à trois combinaisons différentes. Dans la première il constitue un appareil pour les liquoristes et les parfumeurs analysant par heure de 50 à 200 litres de vin ou liquide alcoolique et du prix de 600 à 2000 fr. Dans la

seconde, qui est l'appareil que nous avons décrit, il analyse par heure de 100 à 300 litres de vin et est du prix de 1000 à 2000 fr. Enfin dans la troisième, c'est un appareil pour les distillateurs d'esprits 3/6 et alcools de toute nature de 90° à 92° centésimaux analysant en une seule opération courante de 300 à 1500 litres de vin à l'heure et du prix de 4,000 à 8,000 fr.

Préparation du chloroforme.

Par M. SOUBEIRAN.

Je prends 10 kilogrammes de chlorure de chaux du commerce à 90 degrés environ, je les délaye avec soin dans 60 kilogrammes d'eau; j'introduis le lait calcaire qui en résulte dans un alambic en cuivre qui n'en doit être rempli qu'aux deux tiers; j'ajoute 2 kilogrammes d'alcool à 85 degrés; j'adapte le chapiteau et le serpentín : les jointures ayant été bien lutées, je porte un feu vif sous l'appareil. Vers 80 degrés, il se produit une réaction vive qui soulève la masse et la ferait passer dans le récipient si l'on ne se hâtait d'enlever le feu; c'est le seul moment difficile de l'opération. On est averti qu'il approche par la chaleur qui gagne le col du chapiteau. Quand celui-ci s'est fort échauffé vers son extrémité la plus éloignée, alors que les produits de la distillation n'ont pas encore commencé à se montrer, on retire le feu. Quelques instants après, la distillation commence et marche avec rapidité; elle se termine presque entièrement d'elle-même. Quand je m'aperçois que l'action se ralentit, je rétablis le feu pour la soutenir. Bientôt tout est terminé; on le reconnaît à ce que les liqueurs qui distillent n'ont presque plus la saveur sucrée du chloroforme; c'est à peine alors si 2 à 3 litres de liquide ont distillé.

Le produit se compose de deux couches; la plus inférieure est dense et légèrement jaunâtre : c'est du chloroforme mêlé d'alcool et souillé par un peu de chlore. La couche supérieure plus abondante est un mélange parfois laiteux d'eau, d'alcool et de chloroforme; du jour au lendemain elle laisse déposer une certaine quantité de ce produit.

On sépare le chloroforme par décantation, on le lave par agitation avec de l'eau, puis une autre fois avec une faible dissolution de carbonate de soude qui

le débarrasse du chlore; on y ajoute du chlorure de calcium et on le rectifie par une distillation au bain-marie. Pour l'usage médical, j'ai cru parfaitement superflu d'avoir recours à une nouvelle rectification par l'acide sulfurique. Les eaux qui surnagent le chloroforme dans le produit direct de la distillation, et celles qui ont servi à le laver, sont réunies, étendues d'une nouvelle quantité d'eau et distillées au bain-marie. Le chloroforme passe bientôt, entraînant avec lui un peu d'eau alcoolisée qui le surnage. On le purifie comme je l'ai déjà dit.

Ce qui fait la difficulté de la fabrication du chloroforme, c'est qu'il y a nécessité d'opérer avec du chlorure de chaux assez fortement étendu, sous peine de voir apparaître d'autres corps, et en particulier des produits acétiques qu'il serait presque impossible de séparer; de là la nécessité d'opérer dans des vases distillatoires de grande dimension, tout en agissant sur des quantités très-limitées d'alcool. Il faut se rappeler, en outre, que le chloroforme semble n'être qu'un produit secondaire au milieu de la réaction énergique qui se produit entre l'hypochlorite de chaux et l'alcool. On en obtient toujours beaucoup moins que la théorie ne le ferait présumer. Il y a là un sujet nouveau de recherches qui demandera une étude longue et attentive. Il faut commencer par bien connaître les conditions de la formation du chloroforme pour arriver à améliorer son procédé de préparation. Dans l'état actuel, la quantité de produit est toujours assez restreinte. Heureusement chaque opération prend peu de temps; on peut alors dans une journée faire succéder l'une à l'autre un assez bon nombre de distillations.

Mes premiers efforts ont dû se borner à déterminer les rapports les plus avantageux entre le chlorure de chaux, l'eau et l'alcool. J'ai fait aussi des tentatives pour reconnaître l'influence d'un contact plus ou moins prolongé; j'ai cru reconnaître que l'opération est d'autant plus productive, qu'elle est menée plus brusquement; j'ai cru remarquer qu'après avoir divisé le chlorure de chaux, il y a plus d'avantage à le délayer dans de l'eau déjà chaude pour arriver plus vite à la température de 80 degrés nécessaires pour la production du chloroforme.

Je ferai remarquer que, malgré sa fluidité apparente, le chloroforme a une densité assez forte; elle peut fournir aisément un indice de sa pureté.

En mélangeant parties égales d'acide sulfurique concentré et d'eau distillée, on obtient un liquide qui marque 40 degrés à l'aréomètre après son refroidissement. Une goutte de chloroforme versée dans ce liquide va gagner le fond. C'est, comme on le voit, un moyen d'épreuve bien simple, à la portée de tout le monde, et qui arrêtera, je l'espère, le débit du chloroforme mélangé d'alcool.....

Note sur un nouveau procédé de préparation du chloroforme.

Par MM. HURAUT et LAROCQUE.

Le chloroforme, dont l'emploi devient de jour en jour plus fréquent dans la pratique, paraît aussi, en raison des propriétés qu'on lui connaît, promettre à l'industrie diverses applications utiles. En effet, des corps tels que le caoutchouc, la gomme laque, la résine copal, qui résistent à presque tous les agents de dissolution, sont solubles en proportion notable dans le chloroforme. D'un autre côté, ce produit dissout aussi avec facilité le brome, l'iode, les huiles essentielles, les alcalis végétaux, les graisses, etc. Il nous a paru, en conséquence, qu'il y aurait de l'intérêt à trouver, pour la préparation de ce produit, un procédé expéditif et peu coûteux. Ce but nous paraît en grande partie atteint, grâce aux modifications que nous avons apportées au procédé de M. Soubeiran, communiqué à l'Académie dans sa séance du 29 novembre dernier.

Voici comment nous procédons : on prend 35 litres d'eau que l'on place dans le bain-marie d'un alambic. On

porte cette eau à la température de 36 à 40 degrés ; puis on y délaye d'abord 5 kilogrammes de chaux vive préalablement délitée, et 10 kilogrammes de chlorure de chaux du commerce. On y verse ensuite 1 1/2 litre d'alcool à 85 degrés ; puis, lorsque le mélange est opéré, on lute et on porte le plus promptement possible à l'ébullition l'eau de la cucurbitte. Au bout de quelques minutes, le chapiteau s'échauffe, et lorsque la chaleur a atteint l'extrémité du col, on ralentit le feu ; bientôt la distillation marche rapidement, et se continue d'elle-même jusqu'à la fin de l'opération. On sépare alors le chloroforme par les moyens ordinaires ; seulement, au lieu de distiller, comme le recommande M. Soubeiran, les liqueurs qui surnagent le chloroforme, on les conserve pour une opération subséquente que l'on pratique immédiatement. Pour cela, on introduit de nouveau dans la cucurbitte, sans rien enlever de ce qui s'y trouve, 10 litres d'eau ; et lorsque la température du liquide est revenue à 36 ou 40 degrés, on y ajoute 3 à 4 kilogrammes de chaux et 10 kilogrammes de chlorure. On délaye le tout avec soin, puis on verse la liqueur chloroformique de l'opération précédente, additionnée d'un litre seulement d'alcool. On agite et l'on termine l'opération de la manière indiquée ci-dessus. Avec un alambic d'une capacité suffisante, on peut recommencer une troisième et même une quatrième opération en employant les mêmes doses de substances, et en opérant comme nous venons de le rapporter.

En pratiquant ainsi quatre opérations successives, nous obtenons généralement, avec 4 1/2 litres ou 3 kilogrammes, 825 grammes d'alcool à 85 degrés.

De la 1 ^{re} distillation.	550 grammes de chloroforme ;
De la 2 ^e —	640 — —
De la 3 ^e —	700 — —
De la 4 ^e —	730 — —
	2620

Si maintenant nous calculons, d'après la quantité des matières employées et le poids du produit obtenu par le Procédé que nous venons de décrire,

le prix de revient du chloroforme, nous trouvons que ce prix ne s'élève pas au delà de 14 francs le kilogramme. En effet,

	fr.	cent.
40 kilogrammes de chlorure de chaux à 65 centimes	20	»
17 kilogrammes de chaux vive à 5 centimes	»	85
4 1/2 litres d'alcool à 85 degrés, à 75 centimes hors Paris.	3	40
Combustible	1	50
Usure des vases et demi-journée de travail.	4	»
	35	75

Dans le cours de nos expériences, nous avons observé, comme l'avait vu déjà, du reste, M. Soubeiran, que plus l'opération est conduite rapidement, plus la quantité de chloroforme obtenue est grande. C'est pourquoi nous échauffons préalablement l'eau avant d'y délayer la chaux et le chlorure; le boursoufflement qui, dans le procédé de M. Soubeiran, est si considérable, est à peine sensible lorsqu'on opère au bain-marie et en présence de la chaux. Ajoutons que, par le procédé que nous indiquons, le chloroforme qui se produit ne contient pas de chlore lorsque l'opération a été bien conduite; et enfin que l'esprit de bois, s'il donne un peu plus de produit que l'alcool, nous paraît cependant moins avantageux, soit à cause de son prix plus élevé, soit à cause de l'odeur désagréable qu'il communique au chloroforme.

Procédé de conservation des substances organiques.

Par M. le docteur J. RYAN.

Ce procédé a pour but en premier lieu la conservation des substances organiques, ou autres, en les saturant d'un mélange de gaz et de vapeurs propres à s'opposer à la combustion et à la décomposition, et en appliquant ces gaz seuls ou combinés avec de l'air atmosphérique.

Les gaz auxquels il convient de donner la préférence, sont un mélange d'acide carbonique, et d'acide chlorhydrique, ou un mélange d'acide acétique ou pyroligneux.

Pour la conservation des matières animales, on se sert d'un mélange d'acide carbonique, et d'acide pyroligneux, qui renferme toujours une petite quantité de créosote. On obtient le gaz acide carbonique au moyen d'un carbonate quelconque, surtout celui de chaux, sous la forme de marbre, et on verse dessus, de l'acide chlorhydrique du commerce étendu de son volume d'eau, ce qui fournit le mélange d'acides carbonique et chlorhydrique gazeux, dont on a besoin.

Si on veut rendre ce mode de conservation plus complet, alors on ajoute de la créosote dans la proportion de 1 gramme de cette substance, par litre de liquide, car les acides mélangés emportent avec eux une portion de cette substance réduite en vapeur.

Dans d'autres cas, pour obtenir l'acide carbonique avec le marbre, on se sert d'acide pyroligneux brut, qui renferme toujours un peu de créosote, dont la vapeur s'élève et est transportée avec le produit gazeux. Si on ne peut pas se procurer d'acide pyroligneux brut, on le remplace par l'acide acétique, auquel on ajoute 1/2 gramme de créosote, par litre d'acide, ou par du vinaigre ordinaire avec la même addition de créosote.

Pour traiter par ce moyen, les matières organiques qu'on veut conserver, il faut, bien entendu, les déposer dans des vases ou boîtes impénétrables à l'air.

S'il s'agit de la conservation de substances végétales, ou de liqueurs fermentées on supprime la vapeur de créosote, et on fait usage d'acide carbonique obtenu avec le marbre et l'acide chlorhydrique, ou tout autre acide ne renfermant pas de créosote.

Pour les liqueurs fermentées il est nécessaire de laver l'acide carbonique, en le faisant passer à travers de l'eau pure, qui arrête les acides chlorhydrique ou acétique, qui peuvent être entraînés.

Voici maintenant la description d'un appareil économique propre à générer les gaz, et la manière dont on l'applique, ou la boîte dans laquelle sont déposées les matières qu'il s'agit de soumettre au traitement de conservation.

Cet appareil, fig. 12, pl. 102, qu'on peut faire en verre ou en terre, ou mieux en fonte émaillée, ou plomb pur, etc., pourvu qu'il ait une force suffisante, se compose d'un vase *a* pour contenir l'acide étendu et d'un tube intérieur *b*, ayant un faux fond perforé, dans lequel on introduit des fragments de marbre. *c* est un couvercle *c*, assujéti par des boulons, des vis, etc. *d* un tube recourbé, avec robinet auquel est attaché un tube en caoutchouc *e* qui communique avec une chambre imperméable à l'air, contenant les articles qu'on veut conserver. *f* est une ouverture fermée par un bouchon à vis pour charger le vase d'acide quand cela est nécessaire. Quant au chargement du tube intérieur avec du marbre, il ne peut s'opérer qu'en enlevant le couvercle *c*.

On fait fonctionner l'appareil comme il suit :

Lorsque la porte de la boîte imperméable dans laquelle on a disposé les matières qu'on veut traiter, est ouverte, la pression atmosphérique laisse pé-

nétrer l'acide dans le tube intérieur *b*, et mouiller le marbre. Ce qui donne naissance à un dégagement de gaz, qui passe par le tube *d*, et de là dans la chambre à imprégnation. Lorsque la porte de cette chambre est fermée et lutée, elle se trouve remplie d'un mélange de gaz et d'air, et enfin lorsqu'elle en est saturée, la pression du gaz sur l'acide refoule celui-ci du tube intérieur *b* dans le vase *a*, en laissant le marbre à sec; par conséquent le dégagement du gaz cesse jusqu'à ce que la pression vienne à diminuer, cas où il recommence, ou jusqu'à ce qu'on ouvre de nouveau la porte de la boîte à conservation.

Sur un nouveau sitomètre ou instrument propre à donner le poids spécifique des céréales.

Par M. DE WEISSEBACH.

Lors de la réunion annuelle des agriculteurs et des forestiers allemands qui a eu lieu dernièrement à Altenburg, feu M. le conseiller de Weissebach a donné connaissance d'un instrument de son invention, propre à prendre le poids spécifique des céréales, et dont on va donner ici une idée.

Il est de la plus haute importance tant pour les négociants en grain, que directement pour les agriculteurs de connaître exactement le poids des céréales, puisque c'est en définitive de ce poids que dépend leur valeur commerciale.

Le moyen le plus simple qu'on ait employé jusqu'à présent a consisté à peser au moyen des balances un certain volume de grains; mais, indépendamment de la lenteur de cette opération, quand il s'agit de prendre le poids de grandes masses, de l'imperfection ou de l'état de l'appareil, de la fidélité des poids et des mesures, il y a encore dans la manière de charger et de remplir de très-grandes différences qui peuvent aller jusqu'à 4 pour 100. Les balances d'essai à poids réduits, faites avec soin, ne présentent pas, il est vrai, une différence de plus de 1 pour 100, mais elles donnent, lieu à cause d'un grand nombre de subdivisions de poids et surtout quand il s'agit du pesage des échantillons sur le carreau même du marché, à beaucoup d'incommodité, et alors il n'est pas rare de voir ces instruments, par la manière de charger la mesure et de la niveler, donner aussi

des différences qui s'élèvent jusqu'à 4 pour 100.

Un instrument qui serait très-commode pour ce service serait le peson; malheureusement les variations de température, l'élasticité de l'acier, et les changements que le ressort éprouve avec le temps ne présentent aucune sécurité.

Les balances à index et à cadran, les romaines à échelle sont un peu plus commodes et plus fidèles; elles exigent seulement qu'on accroche un cylindre rempli de grain, et de l'autre un poids mobile pour qu'on puisse lire aussitôt la pesée sur l'échelle. Pour un mode de chargement égal la différence ne s'élève pas à plus de 1 à 1 1/2 pour 100, mais elle monte aussi parfois jusqu'à 4 pour 100 suivant le mode de remplissage. On obtient un résultat beaucoup plus avantageux lorsqu'au lieu d'un cylindre on se sert d'un vase de forme plate, et qu'on y laisse couler le grain au moyen d'un entonnoir; en effet, ce mode de chargement doit être plus uniforme, et l'épaisseur moindre de la couche de grain ne doit produire qu'une différence insensible dans le tassement. Un grand nombre de pesées ainsi opérées n'en ont pas dépassé entre elles 7/8 à 1 pour 100. Seulement il reste à s'assurer dans ce procédé des erreurs qui proviennent de la construction de l'instrument ou des altérations qu'il a pu éprouver.

Pour éviter les défauts, il fallait chercher un autre principe, et c'est dans celui de la balance hydrostatique, qu'on a cru le trouver.

Un vase en forme de fiole est, au moyen d'un entonnoir qu'on pose dessus rempli de grain, qu'on y verse non pas peu à peu et avec lenteur mais en une seule fois, afin de ne pas changer sensiblement le tassement du grain à mesurer. L'instrument, après avoir été rempli raz ou nivelé à la surface, et plongé dans l'eau, indique alors sur son échelle le poids de l'unité de volume qu'on a choisie pour le grain. Cet instrument ne peut guère présenter de vices mécaniques, puisqu'il n'a pas de pièces mobiles; son exactitude, une fois qu'il a été bien établi, doit donc être absolue, et il ne peut y avoir d'erreurs, que par suite du mode de chargement, et de la différence dans la température de l'eau. On a constaté par les expériences les plus variées, que le premier pouvait donner des différences s'élevant au plus à 2/3 pour 100, et que les dernières pour 12° à 14° C., présentaient une différence de 1 pour

100. Or, quoiqu'au moyen du thermomètre il soit possible d'obtenir une grande exactitude, il paraît cependant suffisant dans la pratique ordinaire, de choisir une eau qui au toucher ait la température connue, et à laquelle on l'emploie communément comme boisson, ou celle qu'elle prend dans les lieux d'habitation, et qui est d'environ 15° C. Lorsque l'instrument est établi et divisé pour cette température normale, un changement de 12°, c'est-à-dire lorsque la température descend à 3° ou monte à 27°, n'amène qu'une différence de 1 pour 100, et par conséquent pour des variations de température moindres, les différences ne s'élèvent pas quelquefois à plus de 1/3 à 1/4 pour 100.

M. de Weissenbach avait promis de donner la description complète de son sitomètre, et de la manière de s'en servir, mais la mort s'est opposée à ce qu'il pût remplir cette promesse, et c'est M. Liebis, mécanicien à Dresde, qui s'est chargé de poursuivre cette idée, et a cherché à la réaliser par le mode de construction dont on va donner la description.

L'instrument consiste en un tube ou une capacité A, B, C, D, fig. 29, pl. 100, qui reçoit le grain, et en un flotteur E, F qu'on y a ajouté, et qui est destiné à l'équilibrer ou à s'opposer à ce que l'instrument, quand on l'immerge dans l'eau, ne culbute, et pour qu'il surnage suffisamment, puis en une échelle fixée sur un tube, qui indique le poids en kilogrammes de l'hectolitre.

La manière de se servir de l'instrument est fort simple et comme il suit. D'abord on se procure un vase un peu plus profond que la longueur totale de l'appareil, et d'un diamètre assez grand pour qu'il puisse y pénétrer sans aucune difficulté.

Ce vase est rempli d'eau à la température moyenne indiquée ci-dessus; puis l'entonnoir K, fig. 30, est placé sur le tube de l'instrument, maintenu autant que possible toujours plein, de manière à charger uniformément la capacité A, B, C, D. Cela fait, on enlève l'entonnoir, on passe une règle pour remplir au raz et enlever le grain excédant, puis on plonge l'instrument dans l'eau.

Ce qu'il y a de mieux à faire, c'est de tenir l'instrument à la main par le haut du tube, et de le faire plonger avec précaution en pressant dessus, puis de l'abandonner pour le laisser se relever; alors le niveau de l'eau indique

sur l'échelle le poids en kilogrammes de l'hectolitre.

On peut répéter l'épreuve de l'immersion deux à trois fois, et prendre une moyenne des indications en kilogrammes. Si par suite d'un choc ou d'une impulsion imprimée à l'appareil le grain s'est un peu tassé ou refoulé, il ne faut pas chercher à remplir de nouveau, parce que autrement il serait très-difficile d'arriver au poids exact de ce grain.

Lorsqu'on aura répété l'observation avec attention, on se convaincra aisément que les indications pondérales d'un même grain restent constantes, et comme un demi-kilogramme est assez nettement indiqué par les subdivisions de l'échelle, s'il survient une différence de 1 kilogramme dans les pesées successives, on l'attribuera à un mode imparfait d'observation ou à une manœuvre défectueuse de l'instrument.

Si par hasard l'eau pénétrait dans la capacité de l'appareil, il faudrait le bien sécher préalablement, afin qu'aucun grain ne s'attachât à sa paroi, ou pour que la précision de l'appareil n'en fût pas altérée.

Comme l'objet de ce sitomètre est principalement de prendre le poids des céréales pesantes, telles que le froment et le seigle, on ne s'est occupé que de ces grains dans l'établissement du maximum et du minimum du poids; mais s'il s'agissait de peser ainsi l'orge et l'avoine, il serait peut-être plus convenable d'avoir pour ces grains un instrument construit exprès sur le même modèle, mais où les subdivisions auraient autant d'étendue, de manière à pouvoir apprécier avec une égale précision le poids spécifique de ces céréales.

Mémoire sur les propriétés particulières de l'iode, du phosphore, de l'acide azotique, etc.

Par M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

(Suite et fin.)

Si l'on trempe une gravure dans de l'eau acidulée d'acide azotique, qu'on la laisse sécher jusqu'à ce qu'elle n'ait plus qu'un peu d'humidité, et qu'on l'applique ensuite sur une plaque de métal, on a une épreuve négative habituellement très-lisible; mais, dans le cas où elle ne le serait pas, il suffit de souffler sur la plaque pour faire paraître le dessin. Une plume noire et

blanche, traitée de la même manière, m'a donné également une épreuve où le blanc seul s'est reproduit : résultat inverse de celui qu'on obtient en imprimant sur le métal la plume qui a été exposée à la vapeur d'iode.

L'acide chlorhydrique produit à peu près le même effet que l'acide azotique; mais ce dernier est bien préférable.

J'ai dit que le chlorure de chaux (hypochlorite de chaux) donnait une épreuve négative lorsqu'on soumet une gravure à la vapeur qui s'en dégage, résultat opposé à celui que produit le chlore. L'épreuve est encore négative si l'on plonge une gravure dans du chlorure de chaux liquide, tandis que l'épreuve est positive si on la trempe dans du chlore pur.

Lorsqu'une gravure est exposée au contact du chlorure de chaux dissous dans l'eau ou à la vapeur qu'il exhale par sa chaleur, il arrive qu'en l'appliquant ensuite sur un papier tournesol bleu, les blancs de la gravure sont reproduits en blanc; tandis que, si la gravure est exposée au contact de l'eau de chlore ou à la vapeur qu'elle exhale, les noirs sont reproduits en rouge. Mais pour obtenir ces résultats, il faut, surtout pour le chlorure de chaux, élever la température à 40 degrés environ. Les mêmes effets ont lieu sur argent et sur cuivre.

De la photographie sur verre.

Quoique ce travail ne soit qu'ébauché, je le publie tel qu'il est, ne doutant pas des rapides progrès qu'il fera dans des mains plus exercées que les miennes, et par des personnes qui opéreront dans de meilleures conditions qu'il ne m'a été permis de le faire.

Je vais indiquer les moyens que j'ai employés, et qui m'ont donné des résultats satisfaisants, sans être parfaits; comme tout dépend de la préparation de la plaque, je crois devoir donner la meilleure manière de préparer l'empois.

Je prends 5 grammes d'amidon que je délaye avec 5 grammes d'eau, puis j'y en ajoute encore 95 grammes, après quoi j'y mêle 35 centigrammes d'iodure de potassium, étendu dans 5 grammes d'eau. Je mets sur le feu : lorsque l'amidon est cuit, je le laisse refroidir, puis je le passe dans un linge, et c'est alors que je le coule sur les plaques de verre, ayant l'attention d'en couvrir toute la surface le plus également possible. Après les avoir essuyées en des-

sous, je les pose sur un plan parfaitement horizontal, afin de les sécher assez rapidement au soleil ou à l'étuve, pour obtenir un enduit qui ne soit pas fendillé, c'est-à-dire pour que le verre ne se couvre pas de cercles où l'enduit est moins épais qu'ailleurs (effet produit, selon moi, par l'iodure de potassium). Je préviens que l'amidon doit toujours être préparé dans un vase de porcelaine, et que la quantité de 5 grammes que je viens d'indiquer est suffisante pour enduire une dizaine de plaques, dites d'un quart. On voit par là qu'il est facile de préparer une grande quantité de plaques à la fois. Il importe encore de ne pas y laisser de bulles d'air, qui feraient autant de petits trous dans les épreuves.

La plaque étant préparée de cette manière, il suffira, lorsqu'on voudra opérer, d'y appliquer de l'acétonitrate, au moyen d'un papier trempé à plusieurs reprises dans cette composition; on prendra ensuite un second papier imprégné d'eau distillée, que l'on passera sur la plaque. Un second moyen consiste à imprégner préalablement la couche d'empois d'eau distillée, avant de mettre l'acétonitrate; dans ce dernier cas, l'image est bien plus noire, mais l'exposition à la lumière doit être un peu plus longue que par le premier moyen que j'ai indiqué.

On expose ensuite la plaque dans la chambre obscure, et on l'y tient un peu plus de temps peut-être que s'il s'agissait d'un papier préparé par le procédé Blanquart. Cependant j'ai obtenu des épreuves très-noires en 20 ou 25 secondes, au soleil, et en 1 minute à l'ombre (1). L'opération est conduite ensuite comme s'il s'agissait de papier, c'est-à-dire que l'on se sert de l'acide gallique pour faire paraître le dessin, et du bromure de potassium pour le fixer.

Tel est le premier procédé dont je me suis servi; mais ayant eu l'idée d'employer l'albumine (blanc d'œuf), j'ai obtenu une supériorité remarquable sous tous les rapports, et je crois que c'est à cette dernière substance qu'il faudra donner la préférence.

Voici la manière dont j'ai préparé mes plaques : j'ai pris dans le blanc d'œuf (1) la partie la plus claire (cette espèce d'eau albumineuse), dans laquelle j'ai mis de l'iodure de potassium,

(1) En chauffant un peu la plaque, on peut opérer en moins de temps.

(1) Plus le blanc est frais, plus il a de viscosité.

puis, après l'avoir coulée sur les plaques, je l'ai laissée sécher à la température ordinaire (si elle était trop élevée, la couche d'albumine se gerçerait). Lorsque l'on veut opérer, on applique l'acétonitrate en le versant sur la plaque, de manière à en couvrir toute la surface à la fois, mais il serait préférable de la plonger dans cette composition pour obtenir un enduit bien uni.

L'acétonitrate rend l'albumine insoluble dans l'eau, et lui donne une grande adhérence au verre. Avec l'albumine, il faut exposer un peu plus longtemps à l'action de la lumière que quand on opère avec l'amidon; l'action de l'acide gallique est également plus longue; mais en compensation on obtient une pureté et une finesse de traits remarquables, et qui je crois pourront un jour atteindre à la perfection d'une image sur la plaque d'argent.

J'ai essayé les gélatines; elles donnent aussi des dessins d'une grande pureté (surtout si l'on a la précaution de les filtrer, ce qu'il est essentiel de faire pour toutes substances), mais elles se dissolvent trop facilement dans l'eau. Si l'on veut employer l'amidon, il faudra choisir le plus fin; pour moi, qui n'ai employé que ceux du commerce, le meilleur que j'ai trouvé est celui de la maison Groult.

C'est en employant les moyens que

je viens d'indiquer que j'ai obtenu des épreuves négatives. Quant aux épreuves positives, n'en ayant pas fait, je n'en parlerai pas; mais je présume que l'on peut opérer comme pour le papier, ou bien en mettant les substances dans l'amidon, mais non dans l'albumine, qu'il ne faudra même pas passer dans la solution de sel marin. Il faudra, pour cette dernière substance, plonger la plaque dans le bain d'argent.

Si l'on préfère continuer à se servir de papier, j'engagerai à l'enduire d'une ou deux couches d'empois ou d'albumine, et l'on aura alors la même pureté de dessin que pour les épreuves que j'ai faites avec l'iode; mais je crois que, pour la photographie, cela ne vaudra jamais un corps dur et poli, recouvert d'une couche sensible.

J'ajouterai que l'on pourra obtenir de très-jolies épreuves positives sur verre opale.

Ne peut-on pas espérer que, par ce moyen, on parvienne à tirer des épreuves de la pierre lithographique, ne serait-ce qu'en crayonnant le dessin reproduit, si l'on ne peut pas l'encre autrement? J'ai obtenu de très-belles épreuves sur un *schiste* (pierre à rasoir) enduit d'une couche d'albumine. A l'aide de ce moyen, les graveurs sur cuivre et sur bois pourront obtenir des images qu'il leur sera très-facile de reproduire.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Perfectionnements dans la fabrication des tricots et autres objets de bonneterie.

Par MM. CLARKE et BARBER.

Ces perfectionnements embrassent trois objets : 1° perfectionnements dans les moyens employés pour presser et apprêter les objets de bonneterie ; 2° mode perfectionné pour huiler la bonneterie noire ; 3° machine perfectionnée pour presser et terminer les tissus à maille, en général.

1° Coussins à presser les articles de bonneterie.

Dans les moyens actuellement en usage pour apprêter et préparer les bas, et autres objets de bonneterie, ces objets, après avoir été séchés, sont placés entre des cartes ou des cartons rigides, et soumis pendant un certain temps à la pression ; nous substituons aux cartons rigides, des coussins flexibles et élastiques composés en caoutchouc, en gutta-percha sous l'un ou l'autre état de préparation ou de combinaison, dont il sera question plus loin. Ces coussins cèdent aisément et sans se rompre ou se crevasser à la surface, quelle que soit l'inégalité dans l'épaisseur que présentent les objets soumis à la pression, et leur communiquent en conséquence un éclat et un apprêt plus uniformes que les cartons ordinaires ou toute autre substance rigide employée à cet objet.

Ces coussins de pression perfectionnés sont faits en caoutchouc préalablement sulfuré, et qu'on connaît ordinairement sous le nom de caoutchouc vulcanisé, ou en gutta-percha qui a été sulfuré ou vulcanisé de même que le caoutchouc ; ou bien avec du caoutchouc ordinaire, enduit d'une solution de gutta-percha ; ou du gutta-percha pétri pendant longtemps avec d'autres substances qu'on y a mélangées, telles que le caoutchouc et la craie, et amené ainsi à un état convenable d'élasticité ; ou bien en feuilles minces de caoutchouc, ou de gutta-percha sous un de leurs états quelconques de préparation ou de combinaison, étendus et collés à la surface de tissus de laine, de coton ou du feutre, et enfin, en bonne étoffe quelconque, enduite d'un seul ou des

deux côtés, avec une solution de caoutchouc, et après, avec une solution de gutta-percha.

Les matériaux, ayant été ainsi préparés ou combinés, sont adaptés, soit à des cylindres tournants, soit façonnés en coussins, qu'on remplit d'air, et les pièces de bonneterie sont passées avec pression entre ces cylindres ou ces coussins. Ou bien on en fait des tables plates, des planches, etc., auxquelles on applique une pression verticale. La bonneterie peut être soumise à la pression, soit seule, soit après y avoir introduit des formes, et les coussins peuvent être employés, soit à froid, soit recevoir un certain degré de chaleur, qu'on leur communique en disposant les cylindres, les tables ou les planches avec une partie creuse, afin d'admettre à leur intérieur de la vapeur ou de l'eau chaude pour y produire l'élévation nécessaire de température. Seulement toutes les fois que cette température doit excéder la chaleur du sang, les coussins de pression doivent être en caoutchouc ou gutta-percha sulfurés.

2. Huilage de la bonneterie noire.

Jusqu'à présent la bonneterie noire a été huilée à la main ; quant à nous, nous exécutons cette opération à l'aide d'un appareil que nous avons fait représenter en coupe verticale et en élévation antérieure dans les fig. 13 et 14, pl. 102.

A¹, A² sont deux cylindres montés sur des appuis, et qu'on fait tourner au moyen de courroies partant d'une machine à vapeur, ou de tout autre premier moteur. Ces cylindres sont en bois recouverts avec quelque matière élastique qui pourrait absorber l'huile, ou être affectée par ce liquide, mais qui est protégée par une enveloppe extérieure d'une matière non absorbante. Nous nous servons pour recouvrir ces cylindres, de feuilles de gutta-percha ou de caoutchouc sulfuré ; on peut employer aussi le caoutchouc ordinaire pour sous-garniture avec enveloppe extérieure, de fort calico, ou autre étoffe de coton, ou d'une sous-garniture de tissus de coton ou de laine, protégée par une enveloppe intérieure de gutta-percha ou de caoutchouc sulfuré.

B¹, B² sont deux cylindres huileurs

qui tournent par frottement au contact des cylindres A^1, A^2 . C, C, deux réservoirs en forme d'entonnoir et dont chacun communique au fond avec un tuyau D, perforé à sa surface d'un grand nombre de trous qui s'ouvrent chacun dans un sac de toile, de coton ou de laine E, E^1 suspendu au tuyau. Ce sac est rempli, ou à peu près, de sciure de bois ou autre matière qui absorbe et retient aisément l'huile qui s'écoule du tuyau.

Les sacs E, E^1 reposent sur les cylindres mobiles dans le sens de leur axe B^1, B^2 , et les maintiennent constamment huilés à un degré suffisant pour leur permettre de communiquer un léger huilage à la surface des grands cylindres A^1, A^2 . Les articles de bonneterie noire sont passés entre ces grands cylindres et huilés ainsi des deux côtés.

Lorsque les articles exigent qu'on les brosse en même temps qu'on les passe à l'huile, ou ne peuvent que gagner à cette combinaison, ainsi que c'est le cas avec la bonneterie noire en coton, nous disposons deux cylindres-brosses derrière les cylindres A^1, A^2 , ainsi qu'on l'a indiqué au pointillé en F, F, de façon que les articles à leur sortie des gros cylindres passent entre ces brosses et sont en contact immédiat avec eux.

3. Machine à presser et à broser.

La fig. 15 est une élévation du côté droit de cette machine.

La fig. 16, une élévation du côté gauche.

La fig. 17, un plan.

G, G est le bâti; H^1, H^2, H^3 , trois cylindres fixés relativement les uns aux autres dans une position triangulaire. K est un gros cylindre placé entre les deux cylindres supérieurs précédents H^2, H^3 . Dans les figures, ce cylindre K est représenté comme placé d'un demi-diamètre plus bas que ces derniers cylindres, mais on peut l'élever ou l'abaisser suivant le désir, afin que les objets de bonneterie embrassent, comme on l'expliquera plus loin, une portion plus ou moins étendue de sa surface convexe.

L, L est une toile sans fin, sans couture, qui passe du cylindre le plus inférieur H^1 sur le sommet de H^2 , puis au-dessus de K et de là sur H^3 , et est garanti contre les écarts et la torsion par deux ou un plus grand nombre de guides Q, Q de chaque côté, dont on voit séparément un couple dans la fig. 18,

lesquels guides saisissent deux ourlets formés en doublant les bords du tissu et en cousant une corde entre cette partie ainsi doublée.

Les boulons a, a , qui assujettissent à leur place les coussinets b, b des tourillons H^2, H^3 , passent à travers des mortaises c, c percées dans le bâti et qui permettent à ces coussinets et par conséquent à ces cylindres d'être ramenés plus ou moins près du centre du cylindre K, suivant l'épaisseur des articles qu'on veut soumettre à la pression.

Quand il faut que le cylindre K soit employé chaud, on en élève la température au moyen de la vapeur qu'on introduit par son axe et qui met en communication sa cavité intérieure à l'aide d'une boîte à étoupes y et d'un tuyau g avec une chaudière à vapeur.

N est une poulie, calée à l'extrémité droite de l'axe du cylindre central K qui est en communication à la manière ordinaire avec une machine à vapeur ou autre moteur; O est un pignon calé sur l'extrémité de gauche de cet axe qui commande deux roues dentées P, P, attachées respectivement aux tourillons gauches des cylindres H^2 et H^3 . Ce pignon et ces roues sont nombrées à fort peu près dans le rapport de 1 à $6 \frac{1}{2}$, de manière que les vitesses de leur mouvement soient aussi respectivement dans ce rapport, et qu'il se produise un degré de frottement correspondant entre le cylindre central K et les articles de bonneterie. Du reste, ces nombres peuvent varier suivant qu'on désire obtenir plus ou moins de frottement.

R^1 est un ensouple qui délivre à la machine les articles qu'on veut mettre en presse. De R^1 , ces articles passent par-dessus la toile sans fin L sur le cylindre H^2 , puis sous celui K, puis sur H^3 d'où ils se rendent en dessous et partie autour du rouleau S qu'on maintient froid en le remplissant d'eau froide ou de quelque mélange réfrigérant ou en y faisant passer un courant d'eau froide ou d'air froid, et ils sont enfin enroulés sur un ensouple de décharge R^2 .

En passant sur H^2 les articles sont mis en contact avec un cylindre-brosse T, monté immédiatement au-dessus de lui et qui est mis en action par une courroie et des poulies L^1, L^2 . Ce cylindre-brosse peut être enlevé quand il n'est pas nécessaire de l'appliquer à certains genres particuliers de produits.

V est un levier attaché à l'extrémité

de l'axe du cylindre H^1 , cylindre dont les tourillons portent sur des coussinets mobiles dans des coulisses pour pouvoir les abaisser autant qu'il est nécessaire. Ce levier est destiné, en y attachant des poids, à exercer une pression plus ou moins considérable sur le cylindre et à augmenter ainsi la tension de la toile sans fin.

L'ensouple de décharge R^2 au lieu d'être établie sur la machine comme on le voit dans les figures, peut, si on le préfère, être placée à quelque distance.

Grille nouvelle pour les fourneaux.

Par M. TH. AZELDINE, ingénieur.

Cette invention s'applique à la classe des fourneaux ou foyers où le combustible est continuellement poussé de la partie antérieure du foyer vers l'intérieur, et marche progressivement en avant jusqu'à l'extrémité de la grille, où les résidus du combustible parfaitement consumé s'échappent et tombent dans des cavités disposées pour les recevoir.

On a proposé pour remplir le même but des dispositions très-variées; ainsi on a fait usage de grilles à barreaux rendus mobiles par des moyens fort ingénieux et multipliés, afin de faire voyager le combustible sur toute l'étendue de ces grilles. Tantôt on a disposé ces barreaux transversalement et tantôt longitudinalement à l'axe du foyer, et on les a fait vibrer, osciller, aller en va-et-vient au sein de ce foyer par les procédés mécaniques les plus divers; enfin on a fait circuler les grilles elles-mêmes horizontalement ou dans un plan vertical. Si je rappelle sommairement ici ces dispositions, c'est pour mieux faire comprendre celle que je propose, et en quoi elle diffère des inventions qui l'ont précédée.

La fig. 19, pl. 102, représente une section longitudinale d'un foyer construit d'après mes plans.

a, a est le bâti de ce foyer que je dispose pour que la totalité de ce bâti, la grille entière et tout l'appareil soient montés sur roue, et que le foyer tout entier puisse être retiré facilement du fourneau pour les réparations et y être introduit ensuite de nouveau. Cette disposition n'est pas nouvelle, et on sait qu'on a déjà construit des fourneaux à foyers mobiles montés sur roues; elle ne fait pas du reste partie de mon invention.

b, b sont les barreaux de la grille, construits et disposés de manière à être indépendants les uns des autres, et à pouvoir recevoir chacun un mouvement vibratoire ou de bercement distinct; ces barreaux reposent à leurs extrémités, et des deux côtés, sur des crémaillères fixes c, c , et lorsqu'ils ont une grande portée, on peut disposer des crémaillères intermédiaires pour recevoir et soutenir l'arête ou nervure inférieure de ces barreaux. On voit donc qu'un premier point de cette invention consiste à faire usage simultanément de crémaillères et de barreaux berçants, au lieu de faire appuyer les barreaux sur des tourillons ou des portées à leurs extrémités, afin de les rendre mobiles dans des coussinets ou des appuis ainsi que l'ont fait beaucoup d'inventeurs.

La forme que je préfère donner à ces barreaux, et la manière dont ils fonctionnent sur leurs crémaillères c , sont faciles à comprendre à l'inspection de la figure. Chacun de ces barreaux b porte sur la face antérieure une saillie ou un renflement d'où part, à angle droit avec le barreau, une queue b^1, b^1 qui a pour objet d'imprimer à chacun de ces barreaux un mouvement de bercement par l'entremise de la crémaillère d, d . Les barreaux b sont placés à côté les uns des autres et en travers du foyer ou du fourneau, ainsi que divers ingénieurs l'ont déjà proposé et employé.

À l'extrémité postérieure du fourneau il existe une trappe e ou une soupape à bascule, destinée à laisser tomber les cendres du foyer aussitôt qu'elles sont arrivées au delà du dernier barreau. Dans la figure on a représenté une trappe qui se meut en va-et-vient en suivant le mouvement de bercement des barreaux; mais lorsqu'il est nécessaire de l'ouvrir pour précipiter les cendres arrivées à l'extrémité du foyer, on fait agir le levier coudé x qui relève la bielle y et la met hors de prise avec l'appareil d'alimentation et en même temps la trappe e : je ferai remarquer en passant que cette trappe ressemble à celle qui a été proposée par M. Bodmer et autres pour le même objet il y a déjà plusieurs années.

Le mouvement de bercement des barreaux b y fait, d'après la forme et la disposition de leurs faces supérieures, marcher le combustible depuis la partie antérieure jusqu'à celle postérieure du foyer, de même qu'on l'a déjà fait auparavant dans divers fourneaux à grilles transversales.

Quant au mode d'alimentation ou de chargement du combustible dans la partie antérieure du foyer, voici comment il s'effectue.

f est la trémie dans laquelle on jette le combustible destiné à l'alimentation constante des barreaux *b*; cette alimentation est réglée par une vanne ou porte mobile, *g* ainsi qu'on le pratique déjà dans les grilles de M. Jucke (*le Technologiste*, 4^e année, p. 271 et 451), et autres. *h* est un refouloir, mobile sur tourillons, qui à mesure qu'il recule ou mieux bascule vers le devant du foyer, permet au combustible de tomber sur la plaque, ou plan incliné *i*, tandis que lorsqu'il revient en direction contraire, il pousse ce combustible sur le premier barreau *b*, où il est porté plus avant par le second refouloir *j*, qui se meut vers le fond du foyer, lorsque le premier recule vers son ouverture. Au moyen de cette disposition le foyer est constamment alimenté en combustible, et le mouvement de bercement des barreaux le fait cheminer constamment vers la partie postérieure.

On peut communiquer le mouvement aux barreaux *b*, par différents moyens. Celui auquel j'ai donné la préférence consiste dans l'emploi d'un arbre tournant, agissant sur la crémaillère *d*; *k*, est donc cet arbre, qui reçoit le mouvement de la machine à vapeur, *l* un excentrique qui fonctionne dans le chassis *d'*, *d'* établi sur l'extrémité antérieure de la crémaillère *d*, laquelle éprouvant ainsi un mouvement alternatif, ou de va-et-vient, force les barreaux *b* à se bercer sur leur arête ou nervure inférieure.

L'appareil d'alimentation est mis en action par le moyen des leviers *m*, que fait agir la crémaillère *d*; quant à la trappe *e*, qui sert à évacuer de temps en temps les cendres du foyer, elle marche en avant et en arrière, comme on l'a dit précédemment, par l'entremise d'une bielle qui reçoit le mouvement de l'appareil d'alimentation; mais on peut faire cesser la communication quand il devient nécessaire d'ouvrir la trappe, et c'est à quoi on parvient en soulevant le levier coudé *x*, qui relève l'extrémité antérieure de la bielle *y* et la met hors de prise avec le crochet ou la cheville de l'appareil d'alimentation qui la fait mouvoir, et en même temps repousse cette trappe, jusqu'à ce que les escarbilles, le mâchefer et les cendres soient tombés; alors, en abaissant le levier, la trappe se referme, la bielle est de nouveau en prise, et remise en action par l'appareil d'alimentation.

L'invention consiste, en résumé, dans la construction et la disposition des barreaux berçants *b*, et leur combinaison avec les crémaillères *c*; celle de la crémaillère *d* avec ces mêmes barreaux, dans le mouvement imprimé à ceux-ci par un arbre tournant, agissant sur cette dernière crémaillère, et enfin dans le mode décrit d'alimentation du foyer.

Perfectionnement dans les cercles ou bagues d'excentrique et leurs barres.

Par M. C. HEUSINGER.

On sait que les bagues d'excentrique, telles qu'on les construisait autrefois, et ainsi qu'on les représente en A dans la fig. 20, pl. 102, offrent un mode vicieux d'assemblage avec la barre, attendu que les boulons, surtout dans les points où ils percent les pattes de la bague, sont sujets, par suite des ébranlements continuels auxquels ils sont exposés, à être promptement mis hors de service, que les écrous de serrage, en dépit des ressorts d'arrêt, sont disposés à lâcher, et que malgré la facilité que présente pour la régler, cette forme d'ailleurs simple et commode de cercles et d'assemblage avec les barres, on l'a presque généralement abandonnée.

Dans les ateliers du chemin de fer du Taunus, on a cherché avec succès à apporter un remède salutaire à l'inconvénient qui vient d'être signalé en dernier lieu, en prolongeant le corps des écrous de serrage de toute la hauteur de l'épaisseur des pattes de la bague d'excentrique, c'est-à-dire, en les faisant beaucoup plus hauts qu'on ne les avait façonnés jusqu'à présent, et en tournant cylindriquement à l'extérieur, la partie au-dessous de l'embase jusqu'à 5 millimètres d'épaisseur de la paroi, et enfin rodant les trous dans les pattes de la bague d'excentrique sur toute l'épaisseur de la partie cylindrique de ces écrous.

La fig. 20 présente en B la coupe de cette disposition, et on voit dans la fig. 21 un écrou de ce modèle, sur une plus grande échelle, en plan, et en élévation.

Au moyen de la plus grande hauteur de la partie taraudée dans ces écrous, les filets des boulons éprouvent moins de fatigue, et ne sont plus usés ou ruinés par les pattes de la bague, puisque ceux-ci embrassent les écrous, ce qui procure à la fois dans l'assemblage

de ces pièces, une plus grande fermeté sans nuire à la facilité de l'ajustage et du réglage.

Une autre forme de bague d'excentrique, adoptée depuis quelque temps, a été modifiée avec succès dans les ateliers du même chemin de fer. C'est celle représentée dans les fig. 22 et 23. Dans cette forme, ainsi qu'on le voit, la barre est assemblée avec une patte plate, mais avec disposition pour pouvoir faire varier à volonté la longueur de cette barre.

La portion élargie ou tête *a* de la barre est insérée à queue d'aronde, entre les languettes de la patte *b* et y est disposée pour y glisser suivant la longueur ainsi qu'on le conçoit aisément à l'inspection de la fig. 23. Les quatre trous de boulons *c, c* sont percés ovales dans cette patte, de 6 millimètres plus grands, dans le sens de leur grand axe. Les trous de la barre sont taraudés pour recevoir les boulons filetés, et ceux-ci sont pourvus de contre-écrous. Au milieu de la patte *b* est un boulon d'acier *d* à bout conique, qui presse sur la barre, et c'est ce boulon, qui après qu'on a dévissé les quatre autres *c, c* et qu'on a ajusté le tiroir, sert à fixer exactement la longueur ainsi assignée à la barre, qu'on peut ensuite arrêter définitivement en ce point en tournant les boulons *c, c*, et serrant leurs contre-écrous.

Régulateur centrifuge parabolique.

Par M. G.-A. FRANKE.

On a déjà bien des fois fait la remarque que le régulateur centrifuge, ou pendule conique à force centrifuge de Watt, ne méritait pas, à proprement parler, ce nom de régulateur qu'on lui applique le plus généralement, attendu qu'il s'oppose uniquement à ce que les changements dans la vitesse des machines qu'il s'agit de régler dépassent certaines limites, mais ne peut opérer, à moins que préalablement il ne soit déjà survenu un changement dans cette vitesse.

Une autre imperfection également importante dans ce régulateur, consiste en ce que lorsque la vitesse de la machine a subi un changement, on ne peut, par son entremise, revenir à la vitesse normale, mais bien à une vitesse qui se trouve intermédiaire entre celle normale et celle qui correspond à la résistance modifiée ou à la force qui a changé.

Imaginons différentes positions du régulateur, ainsi que des ouvertures de la soupape à gorge correspondantes à ces positions; si on suppose que la moyenne de ces positions appartienne à la vitesse normale de la machine, il en résultera, si l'état normal de la machine à vapeur se trouve détruit par le désembrayage d'un certain nombre d'organes ou de machines de travail, que la vitesse angulaire augmentera, que les boules du régulateur s'élèveront, et que la soupape à gorge se fermera jusqu'au point auquel il pourra s'écouler la quantité de vapeur précisément nécessaire à l'entretien de la marche normale. Maintenant, il est clair que la soupape à gorge doit persister dans cette position, si on veut que la machine conserve sa vitesse normale; mais cette condition exige que les boules persistent à rester dans leur nouvelle position; ce qui ne saurait avoir lieu, à moins que la vitesse angulaire qui s'est accrue ne reste la même. Or, comme cette dernière circonstance est impossible, il en résultera, quand les boules retomberont, qu'il s'établira une vitesse de circulation intermédiaire entre les deux vitesses qui amènent l'équilibre entre la force motrice et la résistance, vitesse qui sera nécessairement plus grande que la vitesse normale.

On ne parvient à éviter cette circonstance défavorable dans les cas ordinaires qu'en posant une limite à la vitesse que peut acquérir le régulateur, c'est-à-dire que si une machine doit faire, par exemple, dans sa marche normale, 30 tours en une minute, et que sa vitesse doive s'élever au plus à 32 révolutions, on dispose les pièces de communication entre le régulateur et la soupape à gorge pour que celle-ci se ferme quand la machine marchera au taux de 32 tours par minute.

Soit pour trouver un procédé propre à compenser cette particularité du régulateur de Watt, *a* la longueur de la tige d'un pendule dont l'amplitude ou l'angle de l'écart de la verticale soit α , et la vitesse angulaire ω , on aura, en désignant par *g* la pesanteur, la formule connue :

$$\omega^2 = \frac{g}{a \cos \alpha},$$

et cette équation montre que l'amplitude α , ainsi que la vitesse angulaire ω dépendent mutuellement l'une de l'autre, et que si on veut assurer une vitesse angulaire ω constante, il faudra de même

que le produit $a \cos \alpha$ ait toujours aussi une grandeur constante.

L'angle α détermine la position des boules, et en conséquence, pour qu'à toutes les élévations de ces boules la même vitesse angulaire ω soit possible, il faut qu'avec cet angle α , a soit également variable, et dans nos calculs ultérieurs, nous supposerons ω une grandeur constante et a une fonction de α . La détermination de la longueur a en fonction de l'angle α est facile à obtenir en renversant la formule, de façon qu'on a :

$$a = \left(\frac{g}{\omega^2} \right) \frac{1}{\cos \alpha}.$$

Lorsque l'angle d'élévation α passe de 0° à 90° , $\cos \alpha$ devient de plus en plus petit, et par conséquent $\frac{1}{\cos \alpha}$ de plus en plus grand ; un accroissement de α entraîne donc un accroissement a . Les boules par conséquent ne doivent pas se mouvoir suivant une circonférence, mais suivre dans leur marche une autre ligne courbe. Par exemple, les boules peuvent se diriger suivant la courbe C,D,E, fig. 24, pl. 102 ; où, quand les boules sont en Q,Q, α est l'amplitude ou angle de l'écartement, et où $a = M.Q$, tandis que lorsque les boules sont en Q¹Q¹, α est devenu α^1 , et M,Q est devenu M¹Q¹. Il s'agit maintenant de calculer et de construire la courbe C,D,E.

Pour un point donné Q, l'ordonnée est H,Q = y , et l'abscise H,D = x . Or :

$$a = \frac{y}{\sin \alpha},$$

et par conséquent l'équation précédente prend la forme :

$$\frac{y}{\sin \alpha} = \frac{g}{\omega^2} \cdot \frac{1}{\cos \alpha},$$

ou bien

$$\frac{g}{\omega^2} = \frac{y}{\text{tang } \alpha};$$

mais on sait que

$$\text{tang } \alpha = \frac{dx}{dy},$$

et par conséquent

$$\frac{g}{\omega^2} = \frac{y dy}{dx},$$

et en intégrant

$$y^2 = \frac{2g}{\omega^2} x;$$

enfin faisant

$$p = \frac{2g}{\omega^2},$$

et

$$y = \sqrt{px},$$

qui est l'équation de la parabole.

Il faut donc faire mouvoir les boules Q suivant une parabole dont le paramètre soit égal au double de la pesanteur, divisé par le carré de la vitesse angulaire, et alors les boules Q tourneront à toutes les hauteurs avec la vitesse angulaire ω .

Voici une petite table, calculée d'après la formule $p = \frac{2g}{\omega^2}$, et qui donne le paramètre de la parabole pour diverses vitesses angulaires en mètres et en pouces anglais.

Nombre de tours par seconde.	Paramètre en mètres.	Paramètre en pouces anglais.
0.5	1.987	78.23
0.6	1.380	54.33
0.7	1.014	39.92
0.8	0.776	30.55
0.9	0.613	24.13
1.0	0.497	19.57
1.1	0.411	16.18
1.2	0.345	13.59
1.3	0.294	11.57
1.4	0.253	9.96
1.5	0.221	8.70
1.6	0.194	7.64
1.7	0.172	6.77
1.8	0.154	6.06
1.9	0.138	5.43
2.0	0.124	4.88

Soit C,D,E la parabole dans laquelle les boules doivent se mouvoir, on élè-

vera, par chacun de ses points, les normales M, Q, M^1Q^1 , etc., ce qui est très-facile, attendu que $H, M = H^1M^1 = 1/2 p$, etant les sous-normales, on construira les normales en joignant les points Q et M, Q^1 et M^1 . Si sur ces normales on prend, à partir des points Q, Q^1 , etc., une longueur constante $D.L.$, et qu'on unisse entre eux tous les points ainsi trouvés, on obtiendra une seconde courbe K, L, J , qui sera la courbe directrice du mouvement des boules dans la parabole.

Le régulateur centrifuge parabolique a été appliqué à une machine à vapeur à expansion variable placée dans les ateliers de l'établissement central des chemins de fer du royaume de Hanovre.

La fig. 25 présente une vue en élévation et de face de ce pendule au 6^e de sa grandeur naturelle.

La figure 26 une vue suivant la ligne brisée A^1, B^1, C^1 , fig. 25, afin de faire voir le mode d'union des boules Q avec l'axe AB . La machine à vapeur à laquelle il a été appliqué était pourvue auparavant d'un régulateur de Watt, et on s'est proposé surtout, dans sa construction, de conserver le plus grand nombre de pièces possible parmi celles qui entraient précédemment dans la structure de cet ancien régulateur.

A, B , axe mis en mouvement par la partie inférieure au moyen d'une roue dentée. Cet axe repose par le bas dans une crapaudine, et est maintenu vertical par un anneau en métal u . On a suspendu au bourrelet, percé de part en part a , les boules au moyen de tiges ou bras, et assemblé sur un collier L les arcs directeurs. Enfin par le haut cet axe se termine par une gorge b . Le manchon S est placé au-dessous du collier L , et a un jeu de 15 centimètres le long de l'axe. Les boules pèsent ensemble 27^{kil.}, 204. Cette disposition ne permettant pas d'admettre la construction ordinaire avec manchon mobile à sa partie supérieure, il a fallu songer à un autre mode.

L'axe A, B , avec la disposition pour son installation et son mouvement, les boules Q , le manchon S et le mode d'assemblage de celui-ci avec la soupape à gorge, sont restés les mêmes; mais dans ce nouveau régulateur, on a fait usage de deux couples de courbes directrices K, L, K , marchant deux à deux parallèlement, et qui s'assemblent sur le collier L , au moyen d'un goujon f , fig. 27, qui passe à travers ce collier et l'axe, et de deux boulons à vis et écrou qui servent à serrer ces pièces les unes sur les autres. A leur extrémité K , ces

courbes directrices sont reliées avec l'axe à l'aide de la pièce en T, K, K portant au milieu une boîte qu'on applique sur la gorge b de l'axe. Sur les courbes directrices K, L, K se meuvent 2 couples de galets P, P , et dans chaque couple ces galets sont fermement unis les uns aux autres par l'entremise de l'axe b^1, b^1 , fig. 26. A ces axes b^1, b^1 sont suspendues les fourchettes d , ainsi que les boules Q .

Sur le bourrelet a de l'axe A, B sont articulés deux bras coudés R, R , aux extrémités desquelles on a pratiqué des mortaises ou fenêtres courbes dans lesquelles peut, à l'aide de ses galets, monter et descendre l'axe b^1, b^1 . A ces deux bras R, R sont de plus articulées les deux tiges c, c , et à ces tiges est uni à charnière le manchon S , de façon que par le mouvement des bras R, R le manchon monte et descend, suivant les circonstances.

Maintenant il est clair que les galets P , en se mouvant le long des courbes directrices, entraîneront avec eux les bras R, R , et par conséquent communiqueront, par l'entremise des pièces décrites, le mouvement au manchon S . Ces bras R, R ont en conséquence, dans la portion de leur longueur où ils sont percés d'une fenêtre, reçu une courbure telle, que pour des chemins égaux des galets P, P , le manchon S parcourt aussi un espace vertical d'une égale étendue. Enfin e, e sont des pièces relevées d'équerre sur les faces des courbes directrices, et sur lesquelles viennent se poser les fourchettes d, d lorsque la machine ne fonctionne pas, et que le régulateur est en repos.

La machine à vapeur, armée de cet appareil, fonctionne constamment à sa vitesse normale, qui dans le cas actuel est de 30 coups doubles par minute; on peut observer, sur le régulateur jusqu'aux moindres changements de résistance qui surviennent dans les ateliers, et suivre les plus légères modifications dans l'expansion par l'ascension ou la chute des boules, de façon qu'on voit ces boules tantôt s'élever tantôt s'abaisser, suivant que les conditions du travail l'exigent. La sensibilité de l'appareil est de 1/30, et la force ou résistance nécessaire au règlement de 1^{kil.}, 80.

On a calculé, avec les données précédentes, la sensibilité de ce pendule, et on a trouvé pour son expression

$$\frac{4Q}{n} = q,$$

où Q exprime le poids d'une boule, q la grandeur de la résistance qu'il s'agit de surmonter, et n la sensibilité qui doit être telle que la vitesse anormale ne soit jamais plus grande ou plus petite que de la n^{e} partie de la vitesse normale.

Il en résulte que la sensibilité du régulateur est en raison directe du poids des boules mobiles, en raison inverse de la résistance à surmonter, et d'un autre côté, que ni la longueur des tiges du pendule ou l'étendue de la parabole, ni l'amplitude ou l'angle de l'écart de la verticale n'ont la plus légère influence sur la sensibilité de cet appareil.

Moyen d'éviter la rupture des essieux des véhicules sur chemin de fer.

Par M. F. BUSSE, agent de la C^{ie} du chemin de fer de Leipzig à Dresde.

Tous ceux qui ont cherché à se rendre compte des particularités que présente l'exploitation d'un chemin de fer doivent être convaincus que les essieux des véhicules sont des pièces du plus haut intérêt, parce que leur rupture, non-seulement expose les voyageurs aux plus grands dangers, mais en outre occasionne des avaries très-graves aux véhicules et à la voie elle-même.

Je me suis en conséquence, depuis quelques années, posé pour problème la recherche de toutes les combinaisons possibles pour s'opposer à la rupture de ces essieux.

Dans ces derniers temps, j'ai cherché par divers modes de construction des essieux eux-mêmes à les rendre plus durables; entre autres, j'ai proposé des essieux sans soudures (*le Technologiste*, 8^e année, p. 552): dans la note que j'ai publiée à ce sujet, j'ai développé les motifs qui me font croire que les essieux construits d'après ce système avec du fer plat ou carré, devaient résister plus longtemps que les autres aux agents de destruction.

Néanmoins, pour pouvoir mettre cette assertion tout à fait hors de doute, il faudrait encore une série d'années, et encore parviendra-t-on à peine à obtenir un résultat tant soit peu certain, car, d'après toutes les observations faites jusqu'à présent, il paraît malheureusement constaté que la nature même du fer oppose un obstacle insurmontable à la fabrication d'essieux qui, sous leur forme actuelle ou

plutôt d'après le mode d'application qu'on en a fait jusqu'à présent, ne soient pas susceptibles de se rompre.

On doit certainement admettre que tous les essieux, du moins tels qu'on en fait usage aujourd'hui, rompront tôt ou tard quel que soit leur mode de construction.

L'expérience a démontré que sur un certain nombre d'essieux sortant d'une même usine et appliqués absolument au même service, il y en a quelques-uns qui rompent au bout de quelques jours, d'autres qui cèdent à des époques très-variables, et enfin d'autres qui, après dix années de service, se maintiennent encore.

On manque donc de moyens pour connaître avec quelque certitude si un essieu résistera, le temps que durera son service, ou enfin quand il y aura danger de le voir rompre.

Je laisserai ici de côté la plupart des hypothèses qui ont été mises en avant relativement aux causes de la rupture des essieux, et je ne rappellerai que deux d'entre elles qui me paraissent jeter le plus de lumière sur ce phénomène, savoir, celle qui veut que ces causes soient les trépidations, le fouettement ou martelage renouvelé à chaque tour de roue du poids de la portion de l'essieu entre les deux roues, agissant sur le point ordinaire de rupture tout près du moyeu, puis celle qui croit que l'action sur les roues du poids du véhicule reposant sur les tourillons des essieux, agit comme à l'extrémité d'un levier pour donner naissance à un effort continu de torsion ou de courbure sur la portion de l'essieu placée entre les roues.

On peut discuter la question de savoir laquelle de ces deux hypothèses présente le plus ou moins de probabilité, mais le problème que j'ai cherché à résoudre consiste à annuler l'effet des causes destructives sur les essieux.

L'idée que j'avais eue que c'est par un mode de construction des essieux, tels qu'ils sont en usage aujourd'hui, qu'on devait chercher à s'opposer à leur rupture n'étant plus admissible, puisque ainsi que je l'ai dit plus haut, la nature défectueuse du fer s'y oppose, j'ai dû pour le présent abandonner toutes les espérances que j'avais fondées sur ce moyen pour atteindre le but désiré et songer à un autre; et ce moyen, la mécanique me l'a je crois fourni avec un certain degré de perfection.

Je fortifie ou soutiens l'essieu dans les points où se fait communément la rupture. Il en résulte, comme je l'ex-

pliquera plus loin, que l'essieu se trouve pour ainsi dire raccourci entre les roues, ce qui non-seulement augmente beaucoup sa résistance, diminue très-sensiblement le poids qui produit le martelage ou le frottement, mais encore rend sans effet ou annule l'action que, suivant la seconde hypothèse, la charge exerce dans le voisinage du moyeu.

Je m'oppose ainsi à la disjonction moléculaire, à la torsion respective des parties du fer, ou du moins je les réduis à leur minimum.

Dans tous les modes aujourd'hui en usage de construction des essieux, chaque roue n'a qu'un coussinet dans la boîte d'essieu. Je donne au contraire à chaque roue deux coussinets, un de chaque côté et posé aussi près qu'il est possible du moyeu, et sur chacun de ces coussinets je place un ressort. Par cette disposition la charge d'un véhicule à quatre roues porte par huit points sur les essieux et des deux côtés des roues, au lieu de porter sur quatre points et d'un seul côté seulement.

Pour réaliser ce mode de construction, j'ai ajouté aux véhicules ou plutôt aux essieux, un châssis particulier *a, a*, fig. 28, pl. 102 (où l'on a représenté une section transversale d'un véhicule par le centre d'un essieu), que je nomme châssis aux essieux ou de sûreté, qui remplace le châssis aux essieux actuel, embrasse les roues sur les deux côtés, et comme les essieux eux-mêmes passe d'une roue à l'autre (1). C'est sous ce châssis que sont placés les huit coussinets d'essieu *b, b* dans lesquels tournent des deux côtés des roues les tourillons *c*, tournés d'une manière particulière et pourvus chacun d'un appareil de graissage *d*, disposé comme dans mes nouvelles boîtes d'essieu, au moyen desquelles les voitures peuvent parcourir des milliers de kilomètres sans avoir besoin qu'on renouvelle le graissage, chose importante dans le cas actuel.

C'est sur le châssis des essieux que reposent les ressorts *e'*, attachés aux points correspondants du châssis ordinaire *A*, auquel sont assujetties les

(1) Ce mode de construction du châssis des essieux, d'essieux raccourcis et de coussinets doubles entre les roues, je l'ai réalisé il y a déjà plus de deux années, et montré à plusieurs ingénieurs nationaux et étrangers. Mon intention était de chercher s'il était possible ainsi de rendre chaque roue indépendante; mais j'ai renoncé pour le moment à ce genre de recherche, que je reprendrai peut-être plus tard à cause de son importance pour franchir les courbes sur les voies ferrées.

fourchettes rattachées aux châssis, des essieux. Ces fourchettes n'ont pas besoin d'être multiples, elles peuvent être de forme quelconque et assemblées soit sur la boîte d'essieu extérieur, soit sur tout autre point du châssis aux essieux.

Je dois aller au-devant de l'objection qui prétendra que ce mode de construction de véhicule, sur ses huit coussinets, éprouvera plus de frottement, en faisant remarquer qu'une voiture à six roues du modèle actuel que j'ai fait établir comme comparaison, ne présente pas moins de frottement, mais ne peut porter une charge aussi considérable que la mienne sur ses quatre roues.

D'ailleurs, on sait que ce ne sont pas les surfaces, mais bien les pressions qui déterminent la résistance due au frottement.

Un autre reproche qu'on pourrait faire à ce mode de construction d'être plus dispendieux que celui actuellement en usage, se présente de lui-même. Le prix du châssis aux essieux, des doubles ressorts, etc., est balancé et bien au delà pour l'excédant de poids que quatre roues peuvent en toute sécurité, dans ce cas, porter de plus que les six roues de la construction actuelle. D'ailleurs, les deux roues avec leur essieu, qui ici deviennent inutiles, coûtent plus que mon châssis aux essieux avec toutes les pièces qui en dépendent.

On objectera peut-être que mon châssis aux essieux est superflu, et qu'il suffirait de disposer de chaque côté de la roue une boîte d'essieu avec ressort; mais je réfuterai victorieusement cette objection en faisant remarquer, qu'alors les effets de l'influence dont il a été question ci-dessus sur le ressort flexible intérieur *e'*, amèneraient par vibration ou martelage, la destruction des essieux de la même manière que cela a lieu aujourd'hui.

Au moyen du point d'appui solide du châssis sur l'essieu, celui-ci se trouve raccourci ou mieux décomposé en trois essieux, deux portants et un de jonction, ce qui fait qu'il présente une très-grande résistance qui le garantit complètement contre les effets destructeurs signalés plus haut.

On a encore la faculté, au moyen du châssis aux essieux, de suspendre si on veut le véhicule sur un nombre quelconque de ressorts plus faibles et par conséquent de lui donner ainsi un mouvement extrêmement doux et agréable.

Le châssis aux essieux peut au besoin s'appliquer à un seul essieu, par exemple à l'essieu de devant des locomotives dont la rupture est des plus dangereuses. Dans ce cas, il y a des fourchettes distinctes aux deux extrémités du châssis, ou bien on n'a qu'à retourner le ressort et mettre ses pointes ou cornes en dessous.

Pour disposer les véhicules à quatre ou à huit roues de construction actuelle, suivant mon système, il suffirait de l'introduction de deux entretoises B ou de toute autre disposition analogue sur le châssis ordinaire A pour établir les fourchettes pour les ressorts intérieurs.

Il est, du reste, évident que mon système de construction est susceptible d'être appliqué suivant un nombre infini de combinaisons, attendu que son principe repose uniquement sur ce point, savoir :

« Emploi de quatre points d'appui pour un essieu au lieu de deux actuellement en usage ; introduction d'un châssis particulier qui, en appuyant respectivement sur la portion vibrante de l'essieu, raccourcit celui-ci et augmente ainsi notablement sa résistance, et enfin, s'oppose à un très-haut degré à la destruction du fer dans les points ordinaires de rupture. »

Je ne reproduirai pas ici les détails que j'ai déjà donnés sur la construction et les avantages de mes nouvelles boîtes d'essieu, et la modification que j'ai fait subir à ceux-ci, parce qu'on peut en prendre connaissance dans le *Technologiste*, 8^e année, p. 379, et il ne me reste plus qu'à signaler les principaux avantages, que mon nouveau mode d'installation des véhicules me paraît promettre aux administrations des chemins de fer.

1° Les ruptures d'essieux et leurs conséquences terribles où onéreuses y paraissent presque impossibles. Même en admettant qu'une rupture d'essieu soit possible dans ce mode de construction, elle ne peut avoir lieu que tout près du coussinet interne *g*, et par conséquent ne saurait être dangereuse, puisque dans un cas semblable la roue resterait entre les deux coussinets du châssis aux essieux, et par conséquent sur les rails.

2° Une surcharge et ses effets désastreux ne sont nullement à redouter, puisque les véhicules de mon système sont établis sur quatre roues avec essieux, soutenus et raccourcis, qui peuvent porter des fardeaux, trois à

quatre fois plus considérables que ceux de construction ordinaire.

3° Mon mode de construction, offre donc plus de sécurité que celui en usage, tant pour la vie des voyageurs que pour les objets transportés ; il met à l'abri des sinistres, avaries, réparations dispendieuses, pertes, etc., que les ruptures d'essieu des véhicules font éprouver à la voie, aux bagages et aux marchandises de transport.

4° Mon châssis aux essieux présente un mode de suspension efficace plus économique, et où les ressorts ont un jeu plus libre et plus dégagé.

5° Ce mode de construction est plus propre que tout autre à mettre les essieux du tender, et d'un nombre quelconque de voitures d'un convoi en communication, à l'aide d'une courroie où tout autre mode approprié de transmission de mouvement, avec les roues motrices de la locomotive, ce qui s'oppose au glissement de ces roues, et permet de disposer de la force locomotive, qui était ainsi perdue, pour mouvoir les roues de ce tender et de ces voitures. On parviendra donc ainsi, de la manière la plus simple, et avec des locomotives non accouplées, et qui ne seront pas d'un grand poids, à franchir des rampes assez rapides, ainsi qu'à obtenir une allure régulière des convois dans les parties de niveau du parcours.

Rapport sur un mémoire de M. A. Lapointe, ingénieur civil, relatif à un tube jaugeur, ou appareil propre à mesurer le produit constant ou variable d'un cours d'eau pendant un temps quelconque (1).

Par M. A. MORIN, de l'Académie des sciences.

Le mémoire de M. Lapointe, que l'Académie nous a chargés d'examiner pour lui en rendre compte, contient la description de l'appareil que l'auteur désigne sous le nom de *jaugeur*, et dont il propose l'usage pendant un temps quelconque.

On sait de quelle importance il est pour l'étude et l'appréciation des moteurs hydrauliques, de déterminer, avec autant d'exactitude que possible, la quantité d'eau qu'ils dépensent dans un temps donné ; et malgré les expé-

(1) On peut voir la description et la figure de ce tube jaugeur dans le *Technologiste*, 7^e année, p. 286, pl. 77, fig. 15 à 18.
F. M.

riences nombreuses exécutées par les plus habiles ingénieurs, il est encore beaucoup de cas où il est difficile d'arriver à cette appréciation avec la précision suffisante. La disposition particulière des orifices, les circonstances de la marche des récepteurs, la constance ou la variation des niveaux d'amont ou d'aval, sont autant de causes qui peuvent introduire dans les résultats des différences dont il devient souvent difficile de tenir compte.

Un appareil qui, à la seule inspection d'un compteur et à l'aide d'un calcul fort simple, donnerait tout de suite le volume qui se serait écoulé par un orifice déterminé, serait donc d'une grande utilité pour les ingénieurs, et les tentatives nombreuses faites pour résoudre ce problème prouvent que l'importance de sa solution a été depuis longtemps sentie par les hydrauliciens.

La plupart de ces tentatives ont eu pour objet de déterminer la vitesse moyenne du liquide dans une section de surface connue pour en déduire ensuite le volume écoulé; M. Lapointe s'est proposé d'obtenir immédiatement, et sans autre mesure que l'observation d'un compteur, le volume d'eau écoulé.

L'appareil qu'il emploie se compose d'un tuyau cylindrique muni d'un petit moulinet à ailettes hélicoïdes, dont l'axe correspond à celui du tuyau, et qui fait mouvoir un compteur placé hors de l'eau et à la portée de l'observateur. Le tube, évasé à son entrée, suivant une forme analogue à celle de la veine contractée qui sort d'un orifice circulaire, est fixé par un rebord, et à l'aide de boulons à un barrage en charpente qui intercepte à l'eau tout autre passage que celui du tuyau. L'axe de ce tuyau est horizontal, et placé assez bas pour que son arête supérieure soit toujours au-dessous du niveau d'aval, ce qui assure, en tous cas, l'écoulement à *gueule-bée*.

Le moulinet est placé dans l'axe du tuyau, et à une distance de son entrée suffisante pour que le parallélisme des filets soit bien établi quand ils l'atteignent. L'axe du moulinet transmet le mouvement imprimé aux ailettes, au moyen d'un petit engrenage conique, à un arbre vertical fort léger qui sort du tube, s'élève au-dessus du niveau de l'eau, et fait marcher un compteur à pointage qui permet de déterminer, quand l'appareil fonctionne, le nombre de tours fait par les ailettes au bout

d'un temps donné, sans s'arrêter ni modifier son mouvement.

On conçoit facilement que, quand il y a une différence de l'amont à l'aval du barrage, il s'établit un courant à travers le tube, et que le moulinet commence à tourner dès que l'action de ce courant surpasse les résistances passives de l'appareil. La vitesse des ailes ou le nombre de tours du moulinet croît alors avec la différence des niveaux ou avec la dépense, suivant une loi qui restait à déterminer par des expériences directes, pour déterminer si elle serait assez simple pour rendre l'instrument d'un usage sûr et commode.

A cet effet, M. Lapointe a fait, sur l'un des canaux d'usines de la poudrerie du Bouchet, des expériences comparatives, dans lesquelles il a procédé ainsi qu'il suit : l'extrémité du canal de l'usine, ou son débouché dans le canal général de fuite, était fermée par un barrage en charpente, dans lequel on avait pratiqué trois ouvertures garnies de cadres en tôle de 0^m,300 d'ouverture carrée. Des vannes aussi en tôle se manœuvraient à l'aide de vis, de manière à laisser écouler, dans chaque expérience, autant d'eau qu'il en arrivait, et à maintenir ainsi un niveau constant au-dessus des orifices. Pour estimer la dépense faite par ces ouvertures à arêtes vives et à contraction complète sur tout leur pourtour, et qui se rapprochaient beaucoup pour la disposition et les dimensions des orifices qui avaient été étudiés par MM. Poncelet et Lesbros, on pouvait donc se baser sur les résultats obtenus par ces habiles observateurs.

Le tube jaugeur était placé dans un autre barrage suffisamment éloigné du précédent, et à l'amont duquel on établissait et l'on maintenait un niveau constant pendant la durée de chaque expérience; ce qui était facile en manœuvrant les vannes de décharge du vaste réservoir formé par le canal des hautes eaux de cette partie de l'établissement.

Le régime ou la constance des niveaux étant ainsi établi et bien constaté, on était certain que le tube jaugeur et les petites vannes de jaugeage débitaient des volumes égaux dans le même temps. L'un des observateurs demeurait alors près des petites vannes pour s'assurer que le niveau continuait à rester constant, tandis que l'autre se rendait près du jaugeur pour observer le nombre de tours du moulinet pendant une minute, en se servant d'un compteur à pointage de M. Breguet.

Dans les premières expériences dont M. Lapointe a présenté les résultats avec son mémoire, il a ainsi opéré à des niveaux constants, dont les différences de l'amont à l'aval ont été comprises entre 0^m,0, 0^m,24.

Or, en prenant pour abscisses les volumes d'eau écoulés en une seconde, et pour ordonnées les nombres de tours correspondants du moulinet, il a fait voir que tous les points ainsi déterminés se trouvent sur une même ligne droite qui coupent le point des abscisses en avant de l'origine des coordonnées. D'où il a conclu :

1° Que le mouvement du moulinet ne commence que quand il s'écoule déjà, dans l'unité de temps, un certain volume d'eau ;

2° Que pour des volumes d'eau différents débités dans l'unité de temps, l'accroissement du nombre de tours du moulinet est proportionnel à l'accroissement des volumes écoulés.

On peut donc représenter la loi qui lie les nombres de tours du moulinet aux volumes d'eau écoulés correspondants dans l'unité de temps, et quand le régime est établi par l'équation simple d'une ligne droite

$$Q = a + bn,$$

dans laquelle

Q représente le volume d'eau écoulé en une seconde ;

a et b des nombres constants fournis par les observations, et qui, pour le moulinet employé, ont les valeurs suivantes :

$$a = 0^{\text{m.c.}},0635 \text{ et } b = 0^{\text{m.c.}},01247 ;$$

n le nombre de tours des ailettes en une seconde.

En comparant les résultats de cette formule pratique

$$Q = 0^{\text{m.c.}},0635 + 0^{\text{m.c.}},01247 \cdot n$$

avec ceux des observations directes, on trouve que le plus grand écart du résultat de la formule à celui qui était fourni par l'observation des vannes est 1/40 de ce dernier ; et cette différence, qui est tantôt en plus, tantôt en moins, peut plutôt être attribuée aux erreurs d'observations à ces vannes qu'à l'instrument lui-même.

Il était donc déjà établi par ces premières expériences, où les volumes débités par seconde ont varié depuis 0^{m.c.},131 jusqu'à 0^{m.c.},372, que quand les niveaux d'amont et d'aval restent constants, la formule ci-dessus permet de déduire directement la dépense de

la connaissance du nombre de tours du moulinet. Mais puisque dans ces expériences on avait opéré de l'une à l'autre à des vitesses différentes, il était naturel d'en conclure que la relation entre la vitesse de l'eau ou la dépense, et le nombre de tours du moulinet, était indépendante de cette vitesse, ou que les coefficients a et b de la formule étaient indépendants de cette vitesse, et que par conséquent cette formule devait s'appliquer avec la même exactitude au jaugeage des eaux pendant le mouvement varié que pendant le mouvement permanent. Cette dernière considération étendait beaucoup l'utilité du tube jaugeur, puisqu'elle rendait faciles les jaugeages avec des niveaux variables, et permettait d'éviter, dans les expériences sur les moteurs hydrauliques, une des principales causes d'erreur.

Quelque plausible que fût cette conclusion, que M. Lapointe avait déduite de ses premières expériences, il a pensé avec raison qu'il était indispensable de la vérifier par des expériences spéciales ; et à cet effet, en même temps que pour étendre davantage le champ de ses observations, il a obtenu, des habiles ingénieurs qui dirigent le service des eaux de Paris, l'autorisation d'installer son appareil entre deux des grands bassins de Chaillot, dont la forme régulière se prête fort bien à des jaugeages par mesure directe des volumes.

Une tranchée de 1^m,40 de largeur sur 1^m,80 de profondeur a été pratiquée entre les deux réservoirs et prolongée dans le bassin intérieur par un canal en bois de même largeur et 5 mètres environ de longueur, ce qui donnait une longueur totale de 9 mètres environ. Une vanne, placée à l'origine de ce canal, permettait à volonté l'écoulement des eaux du bassin supérieur dans l'autre. En aval de cette vanne était placé le barrage qui recevait le tube jaugeur déjà employé au Bouchet. Un second barrage, établi à l'extrémité du canal, permettait de maintenir les eaux d'aval à des hauteurs convenables au-dessus de l'extrémité du tuyau. Les eaux qui passaient au-dessus de ce barrage tombaient dans une huche, dans laquelle on avait disposé des plans inclinés destinés à amortir la vitesse de l'eau et à faire arriver le liquide au fond du bassin sans causer à sa surface de mouvements ondulatoires trop considérables.

Un flotteur en bois, d'une masse assez grande pour qu'il fût peu sensible

aux ondulations du niveau, glissait le long d'une tige graduée de 5 en 5 centimètres, et à laquelle on déterminait l'élévation du niveau.

La pompe à feu de Chaillot n'élève qu'environ 140 litres par seconde; mais, en profitant de la réserve accumulée dans le bassin, il a été possible de dépenser beaucoup plus en opérant avec des charges variables. A l'origine d'une série d'expériences, le bassin d'amont étant plein et celui d'aval à peu près vide, la charge en amont du tube jaugeur était assez forte, et le tuyau débitait plus d'eau que la pompe n'en fournissait; par conséquent, le niveau à l'amont du tube baissait ainsi que celui d'aval, mais le premier plus que le second. Par conséquent, enfin, la charge motrice, égale à la différence de ces niveaux, diminuait sans cesse, jusqu'à ce que le tuyau ne débitait plus que 140 litres environ, l'écoulement et le régime parvenaient à l'état de permanence.

Des dispositions ingénieuses avaient été prises par l'auteur pour que l'observation de la hauteur du niveau dans le bassin inférieur, celle du temps correspondant, et l'indication sur le compteur du nombre de tours du moulinet, fussent faites avec facilité et simultanément par la même personne.

Le moulinet et le compteur employés avaient reçu des proportions différentes de ceux qui avaient été mis en usage aux premières expériences; ce qu'il est nécessaire de faire remarquer pour expliquer la différence des valeurs obtenues dans celles-ci pour les constantes qui entrent dans la formule.

Ces nouvelles expériences, au nombre de 68, dans les conditions du mouvement varié avec des charges génératrices de la vitesse comprise entre 0^m,01 et 0^m,435, ont été représentées graphiquement comme les précédentes, et ont montré de même que la relation entre les volumes d'eau dépensés et les nombres de tours des ailettes est exprimée par l'équation d'une ligne droite. Mais ici, par suite des changements apportés aux proportions du moulinet et du compteur, les valeurs des coefficients constants de cette équation sont :

$$a = 0^{\text{m.c.}},024 \text{ et } b = 0^{\text{m.c.}},02203.$$

ce qui conduit à la formule pratique, pour le calcul de la dépense en 1 seconde,

$$Q = 0^{\text{m.c.}},024 + 0^{\text{m.c.}},02203 n,$$

Le Technologiste, T. IX. — Mars 1848

ou, si l'on observe pendant un temps quelconque t exprimé en secondes,

$$Q = 0^{\text{m.c.}},024 t + 0^{\text{m.c.}},02203 n,$$

n étant alors le nombre de tours total du moulinet pendant le temps t .

Les dépenses observées ayant été comprises entre 77 litres et 423 litres en 1 seconde, on voit qu'elles ont varié à peu près dans le rapport de 1 à 5,5.

Deux de nous ont fait répéter devant eux plusieurs expériences, indistinctement faites aux charges extrêmes ou moyennes, et les résultats obtenus ont été parfaitement d'accord avec ceux qu'avait observés M. Lapointe.

Un autre tube jaugeur, destiné à débiter des volumes d'eau plus considérables, auquel on a donné un diamètre de 9^m,70, a été également soumis à l'expérience aux bassins de Chaillot. Une série de 33 expériences dans lesquelles la différence des niveaux d'amont et d'aval a varié de 0^m,030 à 0^m,230 et les dépenses de 0^m,8158 à 0^m,2338, a de nouveau vérifié la proportionnalité des dépenses à l'expression de la forme $a + bn$. La représentation graphique des résultats a conduit, pour les constantes a et b , aux valeurs :

$$a = 0^{\text{m.c.}},014, \quad b = 0^{\text{m.c.}},0478,$$

et par suite, à la formule pratique,

$$Q = 0^{\text{m.c.}},014 + 0^{\text{m.c.}},0478 n.$$

De l'ensemble de toutes ces expériences il résulte donc que le tube jaugeur à moulinet et à compteur de M. Lapointe fournit un moyen simple, rapide et précis, de déterminer le volume d'eau qui traverse ce tube, soit sous des charges constantes, soit sous des charges variables. Son installation ne présente pas plus de difficultés que celle de tout autre barrage du jaugeage, et ne donne pas lieu aux mêmes incertitudes. Une fois que la tare de l'appareil a été faite avec soin, il fournit de suite le volume d'eau cherché.

Le diamètre du tuyau n'étant limité que par la condition qu'il puisse être facilement installé, on voit qu'avec un ou deux tuyaux de ce genre, on pourra jauger des cours d'eau capables de fournir plusieurs mètres cubes par seconde.

On sent de suite de quelle utilité un semblable instrument pourra être pour les expériences de réception des moteurs hydrauliques, pour lesquelles le jaugeage offre quelquefois tant de diffi-

cultés, sources d'interminables discussions. Mais quelque soin que l'auteur ait apporté à la détermination de la formule pratique à l'aide de laquelle on peut calculer la dépense, il est bon que cette détermination, qui consiste dans ce qu'on peut appeler la tare de l'instrument, puisse être vérifiée et contrôlée en présence des parties intéressées, s'il s'agit de contestations; et, à cet effet, il se propose d'étudier la relation qui lie les nombres de tours du moulinet à la charge génératrice de l'écoulement dans le cas des niveaux constants, ce qui lui permettrait d'exécuter cette vérification.

Parmi les applications les plus utiles que l'on puisse faire du jaugeur de M. Lapointe, l'un de nous a indiqué celle qui consisterait à employer le moulinet et le compteur eux-mêmes à régler et à limiter le volume d'eau total que le tuyau devrait débiter, abstraction faite du temps et de la variation des niveaux. Ainsi modifié, cet appareil deviendrait un véritable compteur d'eau qui pourrait rendre de grands services pour les distributions dans les villes, et surtout pour les partages des eaux.

En résumé, l'on voit que le jaugeur imaginé par M. Lapointe est d'un usage commode, qu'il fournit un moyen rapide et très-suffisamment précis de jauger un cours d'eau.

Perfectionnements dans la navigation à vapeur.

Par M. le baron SÉGUIER.

Nous avons dit que nous croyions que le grand perfectionnement dont la navigation à vapeur fût susceptible consistait dans la réalisation d'un navire qui pût marcher tour à tour à la voile et à la vapeur, sans que les installations spéciales à chacune de ces deux puissances se nuisissent les unes aux autres, en obtenant son maximum de vitesse du concours simultané du vent et de la vapeur; nous vous avons expliqué comment notre roue à palettes pivotantes continuait à agir dans des conditions normales d'impulsion, alors que le navire prenait une forte bande sous l'impression d'un vent large; nous avons appelé l'attention sur cette propriété essentielle de notre organe, qui peut fonctionner même entièrement plongé sous l'eau. Il faut maintenant faire connaître par quelle forme de carène

nous sommes parvenu à fournir au navire mixte une suffisante stabilité pour porter une ample voile sans lui donner beaucoup de pied dans l'eau; nous compléterons l'exposé des perfectionnements que nous nous sommes efforcé de réaliser pratiquement, par la description du genre particulier de mâts et de grément que nous proposons d'adopter pour un navire mixte.

La construction en fer, par sa légèreté, par son incombustibilité, nous a paru devoir être adoptée pour un navire à vapeur; la chaleur et l'humidité qui se joint au poids de la chaudière ont une trop grande influence sur le bois pour qu'un navire de cette espèce ne soit pas exposé à prendre promptement de l'arc, surtout avec les proportions de longueur que l'expérience leur a fait donner pour obtenir une marche supérieure. Mais nous ne pouvons admettre qu'il soit prudent de confectionner une coque de navire comme l'on établit une cloche de gazomètre: le métal employé dans la construction navale ne doit pas rester soumis à la pratique routinière des chaudronniers, plus habituellement habitués à travailler la tôle; l'expérience du charpentier de marine doit présider à sa mise en œuvre.

Nous sommes justement effrayé quand nous réfléchissons à quels efforts de traction ou de résistance la tôle qui compose les bordages d'un navire est incessamment soumise, quand le navire tangue sur les vagues et qu'il est porté sur les flots, tantôt par le milieu tantôt par les extrémités; les sinistres arrivés à des bateaux à vapeur en fer qui se sont rompus par le milieu, justifient nos appréhensions; et nous remarquons que nos craintes sont partagées par d'habiles constructeurs, puisque certaines coques en fer, récemment exécutées, dépassent le poids de navires de bois de même tonnage.

Nous l'avons dit dans notre première communication, la nécessité rend industriel, et les nations civilisées ont pu faire de très-utiles emprunts aux peuplades sauvages; les ponts suspendus en sont un exemple. Quant à nous, nous avouons franchement que nous avons pris notre forme de carène aux habitants des îles du Sud, et notre mode de construction aux Esquimaux.

La forme la plus convenable à donner à une coque de navire qui doit tour à tour marcher par l'impulsion du vent et par l'action de la vapeur, c'est-à-dire obéir à des puissances qui s'exercent

si différemment, la première beaucoup au-dessus du centre de gravité, la seconde dans un plan très-voisin et parfois au-dessous, c'est vraiment un problème complexe : ce qui convient aux allures sous voiles nuit à la marche par la vapeur. Pour diminuer la résistance du liquide sur la maîtresse-section, il faut donner à la coque peu de creux, peu de largeur, répartir le déplacement suivant une grande longueur ; mais un navire qui n'a qu'un petit tirant d'eau, dont le maître-bau est de faible dimension, proportionnellement à sa longueur, manque de stabilité, et ne peut sans danger porter une surface considérable de toile. Les conditions du navire à voiles et du navire à vapeur semblent donc incompatibles. La difficulté de réunir des qualités qui paraissent inconciliables a détourné pendant longtemps de l'usage des navires mixtes ; les avantages pourtant en sont si bien compris, que de nombreux efforts ont été faits dans cette voie de progrès. La difficulté de la solution du problème ne doit être qu'un motif de plus pour s'en occuper avec persévérance. Notre tentative personnelle est moins la réalisation d'une conception neuve que la mise en pratique, avec toutes les ressources de la civilisation, d'un système de navigation assez généralement adopté par de nombreux insulaires que la situation des lieux qu'ils habitent rend essentiellement navigateurs. Le pro-volant ou pirogue à balancier nous a paru une solution toute trouvée du problème que nous cherchons.

Nous avons donc pensé qu'à l'imitation des sauvages, il convenait de faire la coque d'un bateau à vapeur très-fine dans ses fonds ; de lui donner peu de pied dans l'eau, en assurant sa stabilité par des œuvres renflées au-dessus de la ligne de flottaison. Le déplacement considérable, dès que le navire prendra une forte bande, de ces parties habituellement hors de l'eau, leur permettra d'agir de la même manière que les balanciers qui soutiennent si efficacement les pirogues lorsque le vent, en soufflant dans leur énorme voilure, tend à les faire chavirer. Cette construction, si bien décrite, si fidèlement dessinée par M. le capitaine Paris, dans son très-remarquable ouvrage sur les embarcations des peuples extra-européens, a été proposée, pour les chaloupes des vaisseaux, par M. le capitaine Montagnac ; nous sommes heureux de pouvoir invoquer, à l'appui de la forme de carène par nous adoptée, l'opinion

de marins aussi distingués. Un navire en fer serait inhabitable sans un vaigrage en bois ; sous les rayons du soleil il deviendrait un véritable four. A une température au-dessous de zéro, ses parois, en condensant les vapeurs tenues en suspension dans l'air, le convertirait en un réfrigérant d'appareil distillatoire.

Dans notre mode de construction, nous faisons jouer à ce vaigrage indispensable un rôle plus important encore ; nous le disposons de façon à ce qu'il soumette les bordages de fer à un seul effort continu ; pour le soustraire à ces alternatives si destructives de résistance et de tension, nous le faisons agir comme les os de phoque dont les Esquimaux se servent si ingénieusement pour tendre les peaux de ces mêmes animaux avec lesquels ils construisent leurs pirogues. La stabilité ainsi trouvée sans creux, sans large maître-bau, pour l'allure à la voile, n'est encore qu'une solution partielle du problème du navire mixte ; il faut que sa mâture et son gréement ne deviennent pas un obstacle à la marche par la puissance de la vapeur contre les vents contraires.

Notre mât à coulisse se hissant, se calant sans jamais cesser d'être étayé par ses haubans, nous paraît compléter l'œuvre. Terminons ces communications par une description très-sommaire de la mâture et du gréement de notre petit navire d'essai.

Un tube de tôle, implanté sur la quille du navire et solidement étayé par des haubans rivés à vis, sert de fourreau à un bas mât de bois dont il forme la première moitié ; le mât de bois monte et descend dans le tube de tôle à l'aide d'une chaîne sans fin, véritable guinderesse manœuvrée par un treuil. Les haubans, fixés par l'une de leurs extrémités, à l'aide de crocs, aux lattes de fer placées à l'ordinaire sur les flancs du navire, font retour sur une poulie double amarrée près du ton, et redescendent le long du corps du mât pour s'enrouler par leur autre bout sur les cloches d'un second treuil façonné en forme de fusée pour peloter toujours des longueurs de haubans proportionnelles aux abaissements successifs du mât. Il devait en être ainsi, afin que, malgré le changement d'angle entre les haubans et le mât, à mesure que le mât s'abaisse et que les haubans se raccourcissent, leur tension restât constante.

Le treuil qui cale le mât et celui qui raccourcit les haubans sont solidaires

pendant la manœuvre seulement; en les désunissant, il devient possible de faire agir le treuil des haubans sans celui du mât; la tension des haubans, susceptible d'être modifiée par des circonstances hygrométriques, peut ainsi être toujours ramenée au point convenable avant l'opération du calage ou du hissage des mâts. Un mât de hune, à clef à bascule, manœuvrable de dessus le pont, installé dans des chouquets de fer à la manière ordinaire, complète la mâture.

Le gréement auquel nous avons donné la préférence est celui des goëlettes ordinaires, plus maniables que les grandes voiles latines dont étaient pourvues les galères; les voiles auriques sont celles qui s'en rapprochent le plus. Les cornes cependant dont nous faisons usages pour envergurer nos voiles sont construites d'une manière spéciale; elles portent intérieurement une armure en tôle, en forme de gouttière à bords relevés. La ralingue de tête, au lieu d'être liée le long de la corne sur des rabans, est fixée de distance en distance à de petits galets assemblés par double paire, qui roulent dans cette gouttière comme sur un chemin de fer, et rendent la voile très-facile à larguer et à carguer. Cette dernière manœuvre, par suite de cette disposition, ne se fait plus en relevant, par la cargue oite de fond, le coin inférieur de la voile vers la corne, mais bien en ramenant par un hale-bas la voile tout entière contre le mât. Un mode analogue de serrer les voiles est déjà usité dans la marine marchande pour diminuer le nombre des hommes; en l'adoptant, notre but principal a été de faire disparaître, autant que possible, toutes les parties du gréement qui pourraient présenter une prise aux vents contraires, quand le navire chemine par la seule puissance de sa machine à vapeur. C'est pour cela encore que les cornes elles-mêmes sont pourvues de charnières pour s'abaisser contre le mât en s'abritant derrière lui. Nos poulies sont tout entières de tôle galvanisée, caisse en rîa; la substitution du métal au bois nous dé-

barrasse de l'influence des variations hygrométriques, elle nous permet de réduire à la fois le volume et le poids de ces nombreux organes. Des procédés d'emboutissage rendent des poulies toutes de métal d'une construction aussi simple qu'économique.

Tel est le sommaire des diverses installations dont la réunion compose le petit navire à vapeur *la Persévérante*. Si, malgré nos efforts, notre œuvre restait stérile, nous ne nous repentirions pas des sacrifices qu'elle nous a imposés, puisqu'elle nous a procuré de nombreux témoignages d'intérêt, et qu'elle restera la preuve de notre vif désir de coopérer, autant qu'il dépendra de nous, à des progrès qui ont pour but la prospérité et l'indépendance de la France.

Études sur les cours d'eau; jaugeage par les orifices avec charge sur le sommet.

Par M. BOILEAU.

Après avoir étudié les propriétés des nappes engendrées par les barrages en déversoir, j'ai cherché à compléter les principales notions relatives à l'écoulement sous une seule contraction, en opérant avec des orifices verticaux complets, alimentés par un canal de même largeur. Cette dimension a été successivement de 0^m,900 et 1^m,638, et les charges, ainsi que les levées de vanne, ont varié entre des limites suffisantes pour assurer la généralité des conséquences pratiques. Le seuil et les côtés verticaux des orifices étaient prolongés, soit par un coursier court, soit par un long canal. J'ai étudié en outre dans toutes ses phases l'influence des remous produits par un obstacle dans le bief d'aval. La dépense expérimentale des orifices est représentée, avec une grande approximation, par les formules théoriques :

$$(1) Q = \sqrt{2g \frac{h}{1 - \frac{\omega^2}{O^2}}}, (2) Q = \omega \sqrt{2g \frac{h}{\omega^2 \left(\frac{1}{O'^2} - \frac{1}{O^2} \right) + \left(1 - \frac{\omega}{O} \right)^2}}$$

dont la première correspond aux veines libres, et dont la seconde convient aux veines noyées ou recouvertes par un remous qui n'atteint pas l'orifice. Dans ces formules, on représente par O l'aire de la section initiale d'amont, ana-

logue à celle que j'ai considérée dans mes études sur les déversoirs (1) ; ω l'aire d'une section de la veine où les vitesses de translation du fluide sont parallèles et différent peu entre elles ; O l'aire d'une section située en aval du sommet du remous, dans laquelle les mêmes conditions sont remplies ; enfin h est la différence des niveaux d'amont et d'aval pris dans les sections O et ω pour les cas de la formule (1), O et O' pour celui de la formule (2). Lorsque le remous atteint le côté supérieur de l'orifice, la première peut encore servir en y mettant, pour h , la charge de ce côté. Elles sont basées toutes deux sur l'observation des phénomènes naturels, et ont été obtenues en suivant la marche enseignée par M. Poncelet pour les applications du principe des forces vives.

J'ai considéré accessoirement le cas où la construction a lieu sur le seuil, et dans lequel on pourra, si la veine est libre, employer la formule (1) en y substituant à ω l'aire d'une section fictive, dont le rapport à celle de l'orifice varie, mais très peu, avec la charge. Lorsque le courant d'aval était gêné par l'effet d'un rétrécissement produit au moyen d'une vanne de fond placée à 3 mètres seulement de l'orifice, il s'est manifesté des phénomènes dont l'observation ajoute quelque chose à l'histoire si variée des remous.

Mon mémoire contient en outre plusieurs observations relatives à la transmission des pressions par les veines liquides, et quelques résultats concernant les trajectoires de ces veines tombant librement dans l'air.

Télégraphe à eau.

Tous les moyens de communication à distance n'ont pas besoin, ainsi que l'a fait observer M. Bain, de transmettre, comme le télégraphe électrique,

(1) Le *Technologiste*, 3^e année, p. 526, et 36 du présent volume.

jusqu'à un millier de lettres de l'alphabet par minute, et on conçoit qu'il est une foule d'occasions où de services où l'on peut se passer d'une communication aussi rapide. C'est en conséquence de cette considération que M. Jowet vient d'inventer son télégraphe à eau qui consiste simplement en une double série de tubes avec les robinets nécessaires, renfermant de l'eau et se prolongeant d'une station à l'autre. A chacune de ces stations, il existe sur le tube qui se relève verticalement en ce point un piston à index, et de chaque côté du tube des planchettes portant les lettres de l'alphabet ou des signes conventionnels. Pour communiquer entre deux stations, on commence par régler le télégraphe, c'est-à-dire, par descendre le piston ou l'index sur une ligne convenue à l'une des stations, et à l'autre station l'index doit se trouver sur le même signe; s'il n'y est pas on l'y ramène par une évacuation ou une addition d'eau à l'aide de robinets. Cela fait on monte ou descend le piston ou l'index à la première station sur toutes les lettres ou signes qu'on veut transmettre, et l'index à l'autre station marque les mêmes signes et lettres qu'on recueille à mesure. On peut aussi, comme dans un baromètre, se servir pour cet objet d'un flotteur et cadran. On craignait que le frottement du liquide dans les tubes n'exigeât une très-grande force pour faire marcher rapidement la colonne d'eau que ceux-ci renferment, ou ne mit des lenteurs dans les communications surtout quand il s'agirait de grandes distances. Il paraît néanmoins que l'auteur a fait une expérience à Derby qui a prouvé au moins que son télégraphe transmettait sans grand déploiement de force les dépêches avec une vitesse à peu près instantanée sur une ligne de deux milles (3,218 mètres), et que cette distance pourrait bien être portée beaucoup plus loin sans un retard bien prolongé dans les communications. Quoi qu'il en soit ce télégraphe paraît plus propre à communiquer à de faibles distances, et sa simplicité et même peut-être son économie le recommandent à l'attention du public.

BIBLIOGRAPHIE.

Nouveau traité des manipulations électro-chimiques appliquées aux arts et à l'industrie.

Par M. A. BRANDELY. 1 vol. in-8°, accompagné de 6 pl., Roret; prix, 5 fr.

Depuis que M. Jacobi, mettant habilement à profit l'électricité développée dans les réactions chimiques, a trouvé par cette découverte une application nouvelle à cette force de la nature, l'industrie, ainsi que l'illustre savant de Saint-Petersbourg l'avait senti, s'est émue à l'apparition de ce nouvel élément de production, et n'a pas tardé à chercher à se l'approprier. Sur les traces de M. Jacobi, nous avons vu tour à tour s'élaner dans la carrière MM. Spencer, Smee, Elkington, Ruolz, Prince Maximilien de Leuchtenberg et une foule d'autres savants ou industriels qui se sont appliqués les uns à l'exposition des théories, les autres à la recherche des conditions nécessaires pour obtenir des résultats donnés, d'autres enfin aux applications purement pratiques et usuelles des procédés. Grâce aux mémoires, aux ouvrages et aux traités publiés par ces savants et ces écrivains, on a vu la galvanoplastique se populariser dans les ateliers, devenir la rivale ou plutôt la compagne fidèle de l'art, pour augmenter les jouissances du luxe et du goût. Mais quand il s'agit d'un art entièrement nouveau dans lequel l'expérience ne date encore que de quelques années, et où la pratique ne compte qu'un petit nombre d'adeptes, on ne saurait, pour le propager, non-seulement reproduire assez fidèlement les bons procédés et les moyens employés généralement, mais de plus il est

sur une foule de détails, souvent minutieux, que la pratique révèle, que les manipulations journalières consacrent et que les savants négligent parfois d'insérer dans leurs écrits, soit qu'ils les considèrent comme bien connus, soit que des travaux sur une échelle trop restreinte les laissent échapper à leur sagacité. C'est sous ce dernier point de vue que nous devons considérer l'ouvrage sur les *Manipulations électro-chimiques appliquées aux arts et à l'industrie* qu'on doit à M. A. Brandely. L'auteur, qui a longtemps manipulé lui-même, et auquel on doit des travaux estimables dans ce genre, a pensé qu'il était de son devoir d'indiquer aux autres praticiens la voie qui lui a le mieux réussi pour arriver au but désiré, les fautes qu'il convient d'éviter, les procédés les plus sûrs et les plus industriels auxquels il faut s'attacher, et enfin ce qu'on peut appeler le tour de main d'un art nouveau. C'est là le plan et le but de son ouvrage dans lequel, aux bons procédés déjà connus et éprouvés, il ajoute des détails qui en assurent le succès, en régularisent la marche, et permettent d'en varier les résultats en se basant toujours sur ses propres observations, et en invoquant en tout point son expérience. Nous n'avons pas l'intention de nous étendre ici sur les matières renfermées dans ce volume, et toute personne versée dans la pratique de la galvanoplastique en devinera la distribution et le sujet; mais ce qu'il importe pour nous de constater, c'est que le traité des manipulations électro-chimiques est un ouvrage rempli d'indications et d'applications réellement pratiques qui tendra à rendre plus populaire encore un art appelé sans doute à parcourir une vaste et brillante carrière.

NOUVEAU MANUEL DU TOURNEUR,

ou

TRAITÉ THÉORIQUE ET PRATIQUE DE L'ART DU TOUR.

Contenant : la manière de tourner le bois, les pierres et les métaux ; les notions de forge, d'ajustage et d'ébénisterie indispensables au tourneur. Ouvrage orné de 8 planches, entièrement refondu par M. DE VALICOURT ; 2 vol. in-18. Prix : 6 fr., et franco 7 fr.

A la Librairie Encyclopédique de RORET, rue Hautefeuille, 10 bis.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES.

Par M. VASSEROT, avocat à la Cour d'appel de Paris.

LÉGISLATION.

ORDONNANCE.

MARCHANDISES EN PRÉVENTION D'ORIGINE ÉTRANGÈRE. — JURY.

Art. 1^{er}. Le jury assermenté, institué par l'art. 63 de la loi du 28 avril 1816, pour prononcer sur l'origine des marchandises saisies dans l'intérieur du royaume, en prévention d'origine étrangère, sera composé de vingt membres.

Art. 2. MM. Sourdeaux, Guibal, Fournier, Piédanna, Féray, Hennequin, Hautemanière, Dufresne, Bazin, Pansot, Millescamps, Salmon et Moreau, continueront à remplir leurs fonctions.

Art. 3. MM. Caron-Marlio, Mennet-Possoz, Gros (Édouard), de la maison Gros, Odier et compagnie, Augier, de la maison Chedeaux, de Metz, Bresson, Patriau et Bernoville, sont nommés membres du jury.

Ils prêteront serment devant le président du tribunal de première instance, avant d'entrer en fonctions.

Art. 4. Il sera statué sur chaque affaire par cinq membres choisis par notre ministre secrétaire d'État de l'agriculture et du commerce, parmi ceux désignés aux articles 2 et 3 ci-dessus et suivant leurs connaissances spéciales. Les décisions seront prises à la majorité des suffrages.

Art. 5. Les membres du jury pourront être renouvelés par cinquième tous les ans.

Art. 6. Toutes les dispositions contraires à la présente ordonnance sont et demeurent abrogées.

Art. 7. Notre ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture et du commerce est chargé de l'exécution de la présente ordonnance.

3 février 1848.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

Chambre civile.

MÉTIERS À FILER. — DROITS D'OCTROI. — EXEMPTION.

Les métiers à filer ne rentrant dans aucune des cinq catégories d'objets énumérés dans l'article 11 de l'ordonnance du 9 décembre 1814, ne peuvent être soumis aux droits d'octroi.

En conséquence, les droits perçus à leur entrée doivent être restitués, quoique le tarif ait pu légalement frapper les fers et les bois employés à leur construction.

Rejet du pourvoi formé par la ville de Roubaix contre un jugement rendu par le tribunal civil de Lille, le 7 août 1846, au profit des sieurs Motte, Bossut et C^{ie}.

M. Portalis, premier président ;
M. Miller, rapp. ; M. Pascalis, av. gén. ;
MM^{es} Nachet et Saint-Malo, avocats.

COUR DE CASSATION.

Chambre des requêtes.

COURS D'EAU. — USINIER. — POSSESSION ANNALE. — BARRAGE. — RIVERAIN SUPÉRIEUR.

Les usiniers établis sur un cours d'eau non navigable sont-ils fondés à se prévaloir de la possession annale de ce cours d'eau pour obtenir du juge de paix la destruction du barrage à

l'aide duquel le riverain supérieur de ce cours d'eau l'a détourné dans son fonds et en a diminué le volume?

Pour repousser cette action possessoire le juge peut-il se fonder sur ce que le riverain supérieur rend les eaux à la sortie de son fonds à leur cours naturel, et qu'il ne fait ainsi qu'user du droit que lui confère l'article 644 du Code civil?

Un jugement du tribunal de Beauvais, du 10 juin 1846, avait jugé que les usiniers n'étaient pas fondés à se prévaloir de la possession annale du cours d'eau pour obtenir la destruction du barrage, et que pour repousser l'action possessoire il suffisait de se fonder sur ce que le riverain supérieur rendait les eaux à leur cours naturel, à la sortie de son fonds.

Le pourvoi dirigé contre cette décision par le sieur Devin a été admis au rapport de M. le conseiller Mesnard, sur les conclusions conformes de M. Glandaz, avocat général, et la plaidoirie de M^e Nachet, avocat.

TRAVAUX PUBLICS. — ECLAIRAGE. —
DÉCLINATOIRE. — LA COUR DE CAS-
SATION ET LE CONSEIL D'ÉTAT.

Des industriels de toute nature se trouvent continuellement en rapport avec les communes, les uns pour l'éclairage au gaz, d'autres pour travaux particuliers, tels que ceux à faire à une église ou à une maison d'école; des difficultés sérieuses et nombreuses surgissent nécessairement de ces relations entre les particuliers et les communes agissant dans leur intérêt particulier; aussi est-ce une question fort importante et fort grave que celle de savoir à quel tribunal il faut s'adresser en cas de discussions ou de contestations pour y faire donner une solution. Il est fâcheux d'avoir à constater qu'un point si important n'a pas encore reçu une décision régulière, et qu'une contradiction manifeste existe entre les tribunaux civils et administratifs. Sans nous expliquer ici sur nos motifs, nous estimons que l'intervention des tribunaux civils est de beaucoup préférable et offre aux parties engagées des garanties plus grandes que la juridiction administrative. On ne peut raisonnablement penser que les tribunaux et les cours soient disposés à faire bon marché des prétentions des communes, mais restreints par les règles du droit dont ils

sont les fidèles conservateurs, ils sont moins accessibles à ces pensées de prétendu intérêt public qui ne tendent qu'à sacrifier de respectables intérêts privés.

Avant de rapporter les quatre décisions contraires que nous avons relevées dans le cours du mois qui vient de s'écouler, nous croyons qu'il est utile d'indiquer les raisons de décider qui militent en faveur de l'une et de l'autre des deux opinions; nous ne saurions trop le redire, c'est là une grave question qui intéresse l'industrie tout entière, car les plus grands travaux hydrauliques, de construction, de pavage, d'éclairage au gaz, de terrassements s'exécutent pour le compte des communes.

La question a pour base l'article 4 de la loi du 28 pluviôse an 8. Cet article n'attribue à la juridiction administrative que les difficultés à résoudre entre les entrepreneurs et l'administration. Que faut-il entendre par ce mot l'administration? là est la question. Cette expression dans le sens juridique signifie seulement et exclusivement l'administration publique du royaume; mais non pas l'administration communale, et en effet, les communes ne sont elles-mêmes que des administrations particulières au regard de l'État. Elles ont leur domaine particulier, des obligations et des droits particuliers, un mode de gestion qui leur est propre; conséquemment les textes sont en faveur de l'opinion qui adopte la juridiction ordinaire.

Le texte, dit-on, n'est rien sans le sens, la pensée, qui le vivifient et l'expliquent; mais à l'époque de l'an 8, plus qu'à la nôtre, les communes étaient assimilées aux particuliers; et en effet, l'article 3 de la même loi porte que le *préfet* sera seul chargé de l'administration; les préfets n'ont jamais été chargés que de l'administration publique, ils n'ont jamais administré les communes.

Le texte et l'esprit sont conformes.

Dans l'opinion qui veut l'intervention de la juridiction administrative on dit: Voyez le sens de la législation depuis l'an 8, on a assimilé les communes à l'État pour tous les privilèges qui ont été concédés à ce dernier tels que: extraction des matériaux, occupations temporaires de terrains, etc... Soit, répond-on, mais s'il n'y a pas eu assimilation expresse pour le cas qui nous occupe, qu'importe les autres? Et en effet, on ne déplace pas les juridictions par suite d'assimilation.

Dans la jurisprudence, il y a un fait certain, c'est que le conseil d'État qui a d'abord reconnu d'une manière complète la compétence des tribunaux civils, n'a élevé que depuis peu de temps la prétention d'avoir à connaître des procès qui nous occupent; il est vrai qu'on dit à cela que le conseil d'État n'a fait que suivre dans sa jurisprudence la marche de la législation qui va assimilant toujours les communes à l'État; et enfin, on dit qu'aujourd'hui la jurisprudence est celle-ci : *toutes les fois qu'il s'agit de travaux commandés par un besoin public, tels que ceux relatifs aux églises, fontaines ou chemins, les contestations doivent être régies par l'art. 4 de la loi du 28 pluviôse an 8; et que celles relatives aux travaux à entreprendre pour la réparation ou l'amélioration des propriétés urbaines ou rurales appartiennent seuls à la juridiction civile.* (M. Du-four, t. IV, n° 2807.)

Sans nous expliquer davantage, nous donnons maintenant les décisions que nous avons relevées.

Par ordonnance du 31 janvier, il a été jugé par le conseil d'État, que :

Les travaux de reconstruction d'une église communale ont le caractère de travaux publics;

Dès lors, qu'il appartient à l'autorité administrative de connaître des difficultés qui s'élèvent entre la commune et l'entrepreneur relativement à l'exécution et au paiement desdits travaux.

Cette décision est intervenue sur un arrêté de conflit pris par le préfet de la Moselle, dans une instance pendante devant le tribunal civil de Metz entre le sieur Korme, entrepreneur de travaux, et la commune de Condé-Horten.

M. Reverchon, rapp., M. Cornudet, comm. du roi.

La chambre des requêtes de la cour de cassation a, sous la présidence de M. Lasagni, dans son audience du 24 janvier, décidé dans un sens complètement inverse, identiquement la même question, en persévérant dans sa jurisprudence.

Les travaux exécutés pour le compte particulier d'une commune à une propriété communale, telle qu'une église ou maison d'école, ne peuvent être considérés comme des travaux publics. En conséquence, les tribunaux ordinaires sont compétents, à l'exclusion de l'autorité administrative, pour juger les contestations qui s'élèvent à l'occasion de pareils travaux.

Ainsi jugé sur un pourvoi de la commune de Juillac, contre un arrêt rendu

par la cour royale de Pau, le 10 décembre 1845, qui s'était déclarée incompétente pour prononcer sur une contestation pendante entre cette commune et les entrepreneurs de son église.

On remarque que dans l'une et l'autre espèce, il s'agit de travaux faits à une église; ainsi la position était la même. Voici une autre décision dans laquelle il s'agissait de résoudre des difficultés existant entre une commune et un entrepreneur d'éclairage, relativement à l'exécution d'une des clauses du marché.

Cette décision émane du tribunal civil de Saint-Étienne; elle est intervenue dans une contestation entre la commune de Martaud et M. Baroulier, directeur de la compagnie anonyme de l'éclairage par le gaz, de la ville de Saint-Étienne.

M. Bryon, substitut de M. le procureur du roi, a conclu pour la compétence des tribunaux civils.

Et le tribunal a statué en ces termes :

« Attendu qu'à aucun point de vue, l'article 4 de la loi du 28 pluviôse an 8, n'est applicable à l'espèce, puisqu'il s'agit, dans la cause de l'exécution, d'un simple marché pour fournitures passé entre un maire et une société, sans cahier de charges administrativement dressé et sans adjudication :

» Par ces motifs,

» Ouï M. Bryon, substitut du procureur du roi, dans ses conclusions conformes; ouï M^e Heurtier, avocat, pour la compagnie de l'éclairage par le gaz de la ville de Saint-Étienne;

» Vu la demande introductive d'instance du 6 septembre dernier;

» Vu l'article 6 de l'ordonnance du 1^{er} juin 1828;

» Le tribunal, statuant en premier ressort et sommairement, rejette le déclinaire proposé au nom du préfet de ce département, et ordonne qu'après l'expiration des délais fixés par l'art. 8 de l'ordonnance susrappelée, il sera plaidé au fond, etc., etc. »

Le tribunal n'a pas cru nécessaire d'examiner la question de savoir si les travaux communaux sont des travaux publics. Dans deux jugements du 13 janvier dernier, cette question avait été décidée par lui, et il avait rejeté deux déclinatoires présentés par M. le préfet de la Loire.

Tel est l'ensemble de la doctrine et de la jurisprudence, sur la question que nous avons posée. Ajoutons en termi-

nant, que le conseil d'État, juge des conflits, finit toujours par déférer la connaissance de semblables procès, aux tribunaux administratifs, ce qui rend toute solution impossible.

TRIBUNAUX CIVILS.

MINES DE GOUHENANS. — DEMANDE EN VERSEMENT DE PRIX D'ACTIONS. — DEMANDE RECONVENTIONNELLE EN NULLITÉ DE LA SOCIÉTÉ.

Les mines de Gouhenans, devenues si tristement célèbres par le procès de la Cour des pairs, occupent encore aujourd'hui la justice. Il s'agit d'un procès entre le gérant de la société et divers souscripteurs d'actions; le gérant demande à ceux-ci le versement du montant de leurs actions, et, reconventionnellement, les souscripteurs demandent la nullité de la société.

Indépendamment de tout autre intérêt, les mines de Gouhenans ayant une grande importance industrielle, nous ferons connaître la solution du procès.

TRIBUNAL DE COMMERCE.

SOCIÉTÉ DE LA VIEILLE-MONTAGNE. — ZINCS ARTISTIQUES.

La société de la Vieille-Montagne a des exploitations de zinc considérables. Pour donner plus d'extension à son industrie, elle a voulu substituer le zinc au bronze, dans la fonderie des objets d'art.

Le principal avantage de cette innovation est de réduire les prix d'une manière importante, et de donner aux amateurs des modèles qui ont presque la fermeté et les apparences du bronze.

M. Debraux d'Anglure avait un brevet de quinze ans pour le moulage et la fonderie du zinc; il l'a apporté à la société de la Vieille-Montagne, et il est intervenu entre lui et cette société, un contrat par lequel M. Debraux d'Anglure a été nommé directeur de l'établissement de fonderie et moulage, avec 6.000 fr. d'appointements et un cinquième dans les bénéfices.

Des contestations se sont élevées entre les parties, et M. Guynemer, directeur de la société de la Vieille-Montagne, a signifié à M. Debraux d'Anglure la révocation de ses fonctions.

Nous n'avons pas à signaler les motifs de cette révocation, qui ont été repoussés par le jugement.

Néanmoins, et à raison de la mésintelligence existant entre les parties, le tribunal a résilié l'engagement de M. Debraux d'Anglure avec la société de la Vieille-Montagne. Mais en même temps, il a attribué à M. Debraux d'Anglure l'entière propriété du brevet pour la fonte et le moulage du zinc, et il a condamné la société de la Vieille-Montagne à lui payer une somme de 54.000 francs de dommages-intérêts, sauf à déduire une somme de 2.361 fr. 70 c., pour solde du compte de M. Debraux avec la société.

Tribunal de commerce de la Seine. — Présidence de M. Barthelot. — Audience du 26 janvier.

JURIDICTION CRIMINELLE.

COUR D'APPEL DE PARIS.

APPELS CORRECTIONNELS.

DORURE ET ARGENTURE PAR LE PROCÉDÉ DE MM. DE RUOLZ ET ELKINGTON.

La Cour de Paris a déjà consacré plusieurs audiences aux débats de l'importante affaire Roseleur contre Christoffe. On se rappelle que nous avons donné le texte du jugement qui admet les prétentions de la maison Christoffe, et a condamné M. Roseleur comme contrefacteur. Lors de la publication de notre prochain numéro, nous espérons que l'arrêt sera rendu, et que nous pourrons donner le résultat définitif d'une instance qui préoccupe si vivement la science et l'industrie, sauf cependant la révision de la Cour supérieure.

TRIBUNAUX CORRECTIONNELS.

CONTREFAÇON. — SUPPRESSION DU NOM DE L'AUTEUR SUR LE TITRE D'UN OUVRAGE.

L'éditeur qui supprime le nom de l'auteur sur le titre d'un ouvrage, ne commet aucun délit, et notamment celui de contrefaçon.

Cette décision intéresse vivement les auteurs et le monde savant. Voici les faits qui lui ont servi de base.

M. J. Charrel, professeur d'agriculture à Voreppe (Isère), a publié en 1840 un traité de la culture du mûrier, qui fut imprimé alors par M. Ferrari, libraire à Grenoble.

En 1844, il restait 1.000 exemplaires de cette édition. M. Ferrari les vendit à MM. Dusacq et Bixio, libraires à Paris.

Ceux-ci imaginèrent de rajeunir le livre, en changeant la couverture. Ils firent, en conséquence, disparaître ces mots : « Grenoble, chez Ferrari, libraire-éditeur ; Grenoble, typographie de F. Allier, » ainsi que la signature de l'auteur, qui se trouvait sur tous les exemplaires, pour les remplacer par ceux-ci : « Paris, librairie agricole ; Dusacq, directeur ; et chez tous les libraires de la France et de l'étranger ; imprimerie de Duverger, rue de Verneuil, 4. »

M. Charrel citait MM. Bixio, Dusacq et Duverger, pour contrefaçon.

MM. Bixio et Duverger ont fait défaut.

M^e Th. Perrin, avocat de M. Charrel, a soutenu sa plainte, et demandé, au nom de son client, 3,000 francs de dommages-intérêts.

M^e Ch. Dain, défenseur de M. Dusacq, a présenté des conclusions reconventionnelles ayant pour fin, attendu que la plainte de M. Charrel, est mal fondée et calomnieuse, d'obtenir du plaignant 10,000 francs de dommages-intérêts.

M. le commissaire du Gouvernement ne voit pas de contrefaçon dans l'espèce, et conclut au renvoi des prévenus des fins de la poursuite correctionnelle. Il y a peut-être dommage, mais dans ce cas, le plaignant doit se pourvoir à fins civiles.

Le tribunal, conformément à ces conclusions, a renvoyé les prévenus des fins de la plainte.

Tribunal correctionnel de la Seine. — 6^e chambre.

CONTREFAÇON D'OBJETS D'ART. — USURPATION DE NOM. — LOI DU 26 AOUT 1844.

Dans notre dernier numéro, nous avons rapporté un arrêt de la cour de Paris, qui condamnait M. Galantomini comme contrefacteur de groupes et statuettes en plâtre. Le même personnage était de nouveau cité en justice pour une semblable contrefaçon à laquelle

venait se joindre la circonstance aggravante d'usurpation de nom, ce qui donnait naissance à une question neuve, dans ce genre de contrefaçon.

Voici dans quelles circonstances :

Le 31 décembre dernier, le sieur Galantomini était arrêté, à dix heures du soir, au moment où il venait livrer dans une maison tierce, vingt épreuves du groupe des Grâces, surmoulées sur la réduction de MM. Collas et Barbedienne.

Or, en surmoulant, le sieur Galantomini avait eu soin de prendre également l'empreinte de l'estampille en cuivre, que MM. Collas et Barbedienne ont l'habitude d'incruster dans les épreuves sorties de leurs ateliers ; de sorte que leur nom se trouvait reproduit sur les épreuves contrefaites.

C'est à raison de ces faits qu'ils ont fait assigner le sieur Galantomini devant la police correctionnelle, pour se voir condamner, tant pour contrefaçon que pour usurpation de nom, par application de la loi du 24 août 1824 et de l'art. 423 du Code pénal.

Le Tribunal, après avoir entendu M^e Pataille, avocat de MM. Collas et Barbedienne, a, sur les conclusions conformes du ministère public, donné défaut contre Galantomini, et l'a condamné à 1.000 fr. de dommages-intérêts pour la contrefaçon, et à trois mois de prison pour l'usurpation de nom.

8^e chambre. — Audience du 11 février.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE.

CONSEIL D'ÉTAT.

USINE. — TRAVAUX PUBLICS. — LIMITE DE L'ACTION EN DOMMAGES-INTÉRÊTS A INTENTER CONTRE L'ÉTAT PAR DES PARTICULIERS LÉSÉS PAR DES TRAVAUX D'UTILITÉ PUBLIQUE.

Lorsqu'il est justifié en fait que l'administration a pris toutes les précautions nécessaires pour assurer la solidité des ouvrages qu'elle a élevés, le particulier, et notamment un usinier, dont les constructions se trouvent compromises, n'a aucune action en dommages-intérêts.

M. Simon possédait à Saint-Nicolas de Redon, à l'angle formé par la route royale de Nantes et la rivière de la Vilaine, un vaste terrain sur lequel se

trouvaient sa maison, son jardin, ses bureaux, ses magasins et tous les bâtiments d'une corderie considérable.

La dérivation de l'Isar ayant été résolue, M. Simon dut céder une portion considérable de sa propriété pour l'établissement d'une écluse. Cette cession eut lieu à l'amiable, moyennant la somme de 105,000 francs. Quelque temps après, M. Simon demandait au préfet d'Ille-et-Vilaine l'alignement pour une construction nouvelle sur la portion de terrain dont il était resté propriétaire. L'alignement fut accordé et la maison construite, mais les travaux exécutés pour l'établissement de l'écluse ne tardèrent pas à compromettre gravement l'existence de cette maison, par suite de mouvements qui s'opéraient dans les terres naturellement friables.

M. Simon réclama une indemnité.

Le conseil de préfecture de la Loire-Inférieure saisi de cette réclamation, la rejeta purement et simplement.

Sur le pourvoi de M. Simon, le Conseil d'État a statué par l'ordonnance suivante :

« Considérant que par acte, en date du 18 mai 1840, l'État a acheté du sieur Simon les terrains nécessaires pour la construction de l'écluse d'embouchure de l'Isac dans la Vilaine, au pont de Redon, et que le sieur Simon n'a point ignoré les travaux auxquels l'État devait se livrer; que postérieurement à ladite vente le requérant a fait construire sur un sol d'une mobilité très-grande la maison dont il s'agit à proximité de l'endroit où l'écluse de l'embouchure devait être établie;

« Qu'il résulte de l'instruction que dans les affouillements nécessaires à la fondation de l'écluse, les agents de l'administration des ponts et chaussées n'ont négligé aucune précaution pour prévenir les affaissements du terrain;

« Considérant que l'alignement donné au sieur Simon, par le préfet d'Ille-et-Vilaine, le 11 mars 1841, relative-

ment à ses constructions nouvelles, l'avait été dans un intérêt de voirie et n'entraînait de la part de l'État aucune garantie à raison de l'ébranlement que les travaux de fondation de l'écluse pourraient causer auxdites constructions;

» Que, dès lors, dans ces circonstances, c'est avec raison que le conseil de préfecture d'Ille-et-Vilaine a décidé qu'il n'était dû par l'État aucune indemnité au requérant, pour l'ébranlement que les travaux de l'écluse de l'embouchure de l'Isar sus-mentionnée ont causé à sa maison;

» Article 1^{er}. La requête du sieur Simon est rejetée. »

M. Baudon, rapporteur; M. Cornudet, commissaire du Gouvernement; M^e Martin, avocat.

Sommaire de la partie législative et judiciaire de ce numéro.

LÉGISLATION. — Marchandise en prévention d'origine étrangère. — Jury.

JURISPRUDENCE. — Juridiction civile. — Cour de cassation. — Chambre civile. — Métiers à filer. — Droits d'octroi. — Exemption. — Cours d'eau. — Usinier. — Possession annale. — Barrage. — Riverain supérieur. — Cour de cassation. — Chambre des requêtes. — Travaux publics. — Éclairage. — Déclinatoire. — La cour de cassation et le conseil d'État. — Tribunaux civils. — Mines de Gouhenans. — Demande en versement de prix d'actions. — Demande reconventionnelle en nullité de la société. — Tribunal de commerce. — Société de la Vieille-Montagne. — Zines artistiques.

Juridiction criminelle. — Cour d'appel. — Dorure et argenture par le procédé de MM. de Ruolz et Elkington. — Tribunaux correctionnels. — Contrefaçon. — Suppression du nom de l'auteur sur le titre d'un ouvrage. — Contrefaçon d'objets d'art. — Usurpation de nom. — Loi du 24 août 1824. — Juridiction administrative. — Usine. — Travaux publics. — Limite de l'action en dommages-intérêts à intenter contre l'État par des particuliers lésés par des travaux d'utilité publique.

BREVETS ET PATENTES.

Brevets d'invention délivrés en FRANCE dans le courant de l'année 1847.

- 26 février. *G. Bacon*. Préparation d'une liqueur propre au collage des vins de Champagne.
- 25 février. *P. Bardot*. Robinet hydraulique pour le gaz.
- 25 février. *Berguenheusse et compagnie*. Machine à bobiner.
- 25 février. *H.-M. Bizet*. Appareil mécanique propre à empêcher les déraillements sur les chemins de fer.
- 25 février. *J.-F. Burle, H.-P.-J. Bevenot et E.-V. Chipron*. Procédés propres à empêcher l'incrustation dans l'intérieur des chaudières à vapeur.
- 19 février. *G. Canson*. Roue dite *turbine rurale*.
- 22 février. *C.-A. Chanhomme*. Projectile à canal intérieur.
- 20 février. *P. Clausen*. Modes de perfectionnements dans la construction des vaisseaux.
- 6 février. *E.-B. Descamps*. Procédé de perfectionnement de graisse à l'usage des voitures.
- 27 février. *L. Dupont*. Machine à teindre, glacer et sécher les ouates en pièces.
- 24 février. *G.-W. Eddy*. Perfectionnements dans la fabrication des roues en fonte applicables aux voitures des chemins de fer.
- 22 février. *J. Grisard*. Machine propre à couper et rogner le papier.
- 23 février. *J.-P. Jallade*. Système de couverture métallique à boudins couverts joints.
- 23 février. *N. Jarry et H. Carié*. Système de chaudières à vapeur à tubes bouilleurs verticaux et multiples.
- 23 février. *N. Jarry et A. Carié*. Machine à vapeur à rotation immédiate et à détente *maxima*.
- 27 février. *B.-J. Larible*. Machine à parer les fils de chanvre.
- 26 février. *Laurent frères et beau-frère*. Différentes modifications apportées à tous les genres de serrures.
- 27 février. *C. Lombard*. Pommade dite *l'unique*.
- 21 mars. *C.-A. Louvrier*. Manège mobile direct.
- 24 février. *S.-G. Mercier*. Perfectionnements dans les appareils et procédés relatifs aux lessivages du linge.
- 23 février. *G.-J.-N. Michiels*. Appareil propre à gazifier les combustibles carbonifères.
- 27 février. *A. Paul*. Perfectionnements apportés au rabot.
- 24 février. *J.-M.-V. Robin*. Appareil et procédés de fabrication de chandelles.
- 26 février. *V.-G.-T. Roussel*. Fabrication des fruits confits à la vapeur.
- 26 février. *N. Schlumberger et compagnie*. Procédé de fabrication des peignes servant à la préparation des matières filamenteuses.
- 25 février. *J.-B.-P.-H. Simon*. Machine propre à râper ou limer la corne.
- 26 février. *F. Soulier*. Genre de billard.
- 24 février. *J.-B.-E. Sonnois et L.-J. Jacquot*. Appareil destiné à amener les métaux de l'état de minerai à l'état métallique.
- 26 février. *J.-F. Soulier*. Machine propre à travailler le bois.
- 25 février. *J.-A.-L.-M. Steiner*. Procédé de fabrication des viroles pour chaudières.
- 23 février. *M. Veuillet*. Système de coulant de parapluie.
- 27 février. *J.-B. Boucherie et C. Evard*. Machine propre à teiller le lin et le chanvre.
- 27 février. *P.-F. Boulart*. Procédé de décapage et de plombage des tôles.
- 19 février. *J. Bourel fils*. Mètre vérificateur.
- 25 février. *P. Boyer*. Système d'engrenage et leviers applicables aux régulateurs des machines à vapeur.
- 26 février. *A. Caulo et G. Larenoncule*. Procédé de gaufrage des papiers et des métaux.
- 27 février. *J. Couture et L. Anquetin*. Moyen de fixer les semelles sur les chaussures de tresse et de tissu.
- 26 février. *P. A.-L. Desprès*. Procédé de fabrication de la bière.
- 26 février. *P.-E. Labric*. Procédés de fabrication des sphéroïdes pyrogènes propres à allumer instantanément tous les foyers.
- 27 février. *J.-A.-H. Lapeyre*. Encre *extemporanée* ou à la minute.
- 27 février. *A.-N. Mallet*. Système de transmission de forces par le système des leviers, dit *système Mallet*.
- 27 février. *F. Maurin*. Appareil mécanique dit *compositeur coloriste*.
- 27 février. *A. Rivet*. Instrument dit *sillomètre*, destiné à remplacer la ligne de loch.
- 26 février. *L.-J. Sénéchal*. Machine à coudre.
- 27 février. *L.-J. Verenna et J.-B. Piatti*. Presse typographique à mouvements circulaires.
- 26 février. *J.-C. Vendryes*. Pompe à soufflet propre à aspirer et refouler les fluides.
- 3 mars. *L.-V. Camus*. Lanterne applicable aux corps fixes ainsi qu'aux corps en mouvement.
- 3 mars. *P. Glorian*. Système de chauffage dit *calorifère portatif*.
- 1^{er} mars. *J.-C.-D. Godet*. Appareil propre à prévenir le déraillement sur les chemins de fer.
- 5 mars. *J.-B. Jolibois*. Genre de tuile, dite *tuile vosgienne*.
- 3 mars. *E.-E. Legros*. Perfectionnements apportés dans les machines à mouler les briques cuites et carreaux.
- 3 mars. *G.-A. Legros, L.-C. Penichaux et J. Faure*. Système de calorifère.
- 1^{er} mars. *P.-L. Martin*. Machine à couper le papier et le carton.
- 3 mars. *L. Papion*. Procédé de fabrication de chapeaux feutre verni.

- 1^{er} mars. *A.-M. Renard*. Emploi du gaz provenant de tous combustibles pour la cuisson des verres, cristaux, porcelaines, faïences, poteries.
- 3 mars. *L. Thevenot*. Calorifère dit *calorifère pyrotechnique*.
- 2 mars. *C. Voelter*. Procédé propre à réduire le bois en pâte, et à le rendre ainsi propre à la fabrication du papier.
- 3 mars. *A. Angelby*. Pompe hydraulique.
- 5 mars. *B. Autet*. Appareil à garantir des boues, dit *talonnaire Autet* ou *paracrotte*.
- 1^{er} mars. *Et.-T. Collignon*. Instrument dit *roidisseur*, destiné à l'achalassement de la vigne au moyen de fils de fer.
- 27 février. *E. Dupont*. Genre de broches fixes à ailettes, pour métiers continus à retordre.
- 24 février. *J.-V. Raymond*. Genre de boîtes de montres.
- 2 mars. *C. Boulogne*. Assainissement des localités humides et salpêtrées.
- 3 mars. *G.-L.-G. Buran* et *C.-A. Perronnet*. Procédés de composition et de fabrication d'une peinture conservatrice des bois, fers et plâtres, dite *peinture créosotée*.
- 3 mars. *G.-L.-G. Buran* et *C.-A. Perronnet*. Composition d'une graisse propre au graissage des voitures, de machines, dite *savon-graisse*.
- 3 mars. *J.-M. Chevalier* et *J.-F.-E. Bourlier*. Perfectionnements apportés à une machine à cambrer les liges de boîtes.
- 1^{er} mars. *M.-L. Derosne*. Disposition de machine à couper le papier, le carton et le cuir.
- 1^{er} mars. *Derosne* et *Caill*. Perfectionnements apportés aux tours à pointes mobiles.
- 2 mars. *H.-J. Desvignes* et *F.-T. Chevreteau*. Système de lampe ou appareil à fondre ou à souder les métaux.
- 2 mars. *E.-A. Fournier-Caillet*. Coloration et conservation des bois.
- 9 mars. *Bardeau-Hollier*. Trempe grasse applicable aux instruments tranchants de tous genres, ainsi qu'aux ressorts de toute nature.
- 6 mars. *C.-S. Barker*. Genre de calorifère.
- 5 mars. *J. Buchanan*. Perfectionnements apportés à la construction des navires ou vaisseaux, et dans les moyens employés pour les faire voguer et marcher.
- 8 mars. *L.-M. Canneaux*, *W. Pedley* et *A. Thorn*. Genre de bouteilles dites *segmentales*, pour les vins de Champagne.
- 3 mars. *A.-A.-J.-L.-M.-G. Chavaudon*. Semoir à charrue.
- 8 mars. *J.-B. Clavières*. Perfectionnements dans la construction des bateaux toueurs, et dans les dispositions mécaniques des appareils pour le remorquage à vapeur.
- 5 mars. *J.-E. Cornay*. Machine propre à canaliser les rivières, dite *lithérateur à charrue marine*.
- 4 mars. *W. Crofts*. Perfectionnements apportés dans les métiers propres à fabriquer la dentelle et autre tissu.
- 5 mars. *C.-F.-J. Dieudonné*. Marteau-lame destiné au rhabillage des meules de moulin.
- 5 mars. *A. B.-F. Ferot*. Appareil de séchage des bâtiments.
- 5 mars. *L.-M.-V. Gaillard*. Ventilateur à bougies.
- 8 mars. *L.-J. Gastinne-Renette*. Système de pistolet à capsules.
- 5 mars. *L.-G. Jonnard*. Procédé de conservation des ferments en général, et de la levure de bière en particulier.
- 5 mars. *J. Joucla* fils. Système d'appareil pour le lavage, séchage et essuyage des blés et autres céréales.
- 11 mars. *Lattier-Nizier*. Statue-poêle.
- 6 mars. *E. Leahy*. Perfectionnements apportés aux locomotives destinées à rouler sur les routes ordinaires.
- 6 mars. *J.-M.-V. Lebars*. Système de vidange.
- 4 mars. *H. Leclere*. Modifications faites au système de sondage hydraulique.
- 8 mars. *A. Lyon et compagnie*. Divers systèmes de débrayages destinés aux rouets à mêler le trait et la soie, et applicables à la passementerie et à la filature.
- 8 mars. *B. Mathian*. Chaudière à doubles parois, à l'usage du thermosiphon.
- 3 mars. *L. Maucuer* et *P. Aulanier*. Four modèle propre à cuire le pain et la pâtisserie.
- 6 mars. *P.-D. Mesnage-Duperray* et *F.-X. Chaptal*. Système de cylindres propres aux métiers à filer.
- 9 mars. *Neuss frères et compagnie*. Chalumeau à flamme de gaz, applicable à la fabrication des épingles à tête d'émail et à autres usages.
- 4 mars. *H. Noëllet*. Canapé-lit, dit *canapé à la française*.
- 6 mars. *C. Peugeot et compagnie*. Crapaudines à capsules pour métiers à filer le coton et la laine.
- 5 mars. *Simmer et Faunier-Duplessis*. Machine à terrassements.
- 6 mars. *J.-P. Soret*. Système de fabrication des poupées d'enfants, têtes de modistes.
- 9 mars. *F.-T. Trivière*. Machine hydraulique applicable à toute sorte d'usines.
- 5 mars. *L. Vigerie* aîné. Appareil propre à remplacer les sangsues.
- 8 mars. *J.-B. Viollet*. Système de principes et de moyens d'exécution propre à faciliter l'étude de la pratique du dessin.
- 4 mars. *C. Wauquier* et *J.-T. Ollivier*. Appareil à vapeur dit *expérimentateur Wauquier*, permettant de donner promptement aux bords des chapeaux toutes les formes ou tournures désirables.
- 6 mars. *A. Zeiger*. Mécanisme dit *polissoir*, applicable aux pianos.
- 9 mars. *P.-P.-F. Bessières*. Fusil à chien amorçoir et à platine simplifiée.
- 10 mars. *J. Bonnaufaut*. Porte-plume dit *porte-plume aérostat*.
- 13 mars. *P. Bouquet*. Procédé de fabrication de tuiles pannes.
- 11 mars. *A.-E. Brisbart-Gobert*. Appareils dits *atmocléides*, destinés aux inspirations d'air.
- 10 mars. *L. Brunier*, *P. Ravard*, *C.-A. Delaire* et *P.-N.-A. Hamelin*. Perfectionnements apportés à une machine à vapeur rotative.

- 9 mars. *C.-A. Busson*. Perfectionnements apportés à une machine propre à défilier les tissus.
- 16 mars. *J.-B. Constan dit Bourdet*. Perfectionnements apportés aux formes en usage dans les raffineries de sucre.
- 12 mars. *A. Croutte*. Quantième perpétuel.
- 10 mars. *M.-R. Decaux*. Système de tricot, dit système *Decaux*.
- 9 mars. *G. Duteil*. Mécanique propre à prendre les mesures sans tâtonnements et sans rectification.
- 12 mars. *L.-G. Espenchutz*. Système de grillage.
- 13 mars. *J.-P. Glénisson*. Application à la sculpture, à la plastique, etc., d'une poudre d'écorce de chêne appelée *tançon*.
- 10 mars. *L.-J.-S. Guillois-Teissère, A.-E. Wattebled, J. Vigouroux, P.-M.-J.-A. De la Valette*. Procédés de revernissage à neuf de la chaussure en cuir verni.
- 12 mars. *F. Heyné*. Chemise ouverte par le côté, dite *métaschiza*.
- 12 mars. *D.-J. Hôare et S. Wood*. Système de bateau pouvant servir à tous les usages des bateaux à vapeur et à voiles.
- 10 mars. *A. Krupp*. Perfectionnements dans la fabrication des cuillers, fourchettes, etc., et dans les machines et appareils servant à ladite fabrication.
- 13 mars. *C. Labully-Burty*. Appareil propre à faire le café, dit *appareil Burty*.
- 10 mars. *C.-J. Lafollie*. Perfectionnements aux procédés propres à la conservation et à la coloration des bois.
- 9 mars. *A.-E.-D. Lecoïnte*. Dispositions mécaniques propres à éviter le déraillement des wagons sur les chemins de fer, et à prévenir les accidents en indiquant les passages de chaque convoi.
- 12 mars. *J.-M. Lelestu*. Appareil avertisseur sur les chemins de fer.
- 12 mars. *J. Merle*. Perfectionnements dans la fabrication du verre et cristal de toute espèce et des glaces.
- 12 mars. *A.-V. Newton*. Perfectionnements apportés aux machines propres à fabriquer les vis.
- 10 mars. *M. Parent et Loiset-Parent*. Produits industriels dits *métrillons*, et destinés à la nourriture des chevaux et bestiaux.
- 12 mars. *W.-P. Parker*. Perfectionnements dans la pose des sonnettes.
- 13 mars. *F. Provins*. Soupape d'alarme enveloppée, applicable aux chaudières à déféquer et autre appareil à vapeur.
- 12 mars. *A.-M. Renard*. Mode de production de chaleur appliquée à tout usage, par l'emploi direct du gaz provenant de tout combustible.
- 16 mars. *L. Rosey fils*. Simplification et perfectionnement du système Jacquard propre à être appliqué aux métiers à faire le tulle, dits *circulaires, à rotation et à main*.
- 9 mars. *T. Salucci*. Générateur à vapeur dilatée avec soufflerie et roue de distribution du combustible.
- 12 mars. *C.-L. Sircoulon*. Mécanisme qui supprime les cordes et broches dans les métiers à filer.
- 15 mars. *A. Stappers*. Machine hydraulique, dite *l'économique*, servant à élever les eaux et au dessèchement des marais.
- 13 mars. *P. Trémaux*. Perfectionnements apportés à l'orgue expressif et autres instruments à anches libres.
- 16 mars. *J. Viel*. Instrument dit *pastilleur-Viel*.

Liste des Patentes revêtues du grand sceau d'IRLANDE, du 17 décembre au 17 janvier 1848.

- 23 décembre. *G.-F. Muntz*. Fabrication de feuilles en métal pour doubler le fond des navires et de boulons pour le même objet.
- 38 décembre. *P.-P.-C. Barrat*. Machine à labourer et travailler la terre.
- 12 janvier. *E.-R. Handcock et J. Macintosh*. Perfectionnements dans les machines mues par la vapeur et autres fluides, et dans la propulsion des navires et des voitures.

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ÉCOSSE, du 22 décembre 1847 au 10 janvier 1848,

- 29 décembre. *R. Wilson*. Perfectionnements dans les machines rotatives à vapeur ou autres, et dans les soupapes de sûreté.
- 31 décembre. *W.-E. Staite*. Perfectionnements dans l'éclairage et les appareils pour cet objet.
- 5 janvier. *J.-A. Miller*. Lampes perfectionnées.
- 10 janvier. *G.-A. Michaut*. Perfectionnements dans la production et l'application de la chaleur, et dans la fabrication du coke.

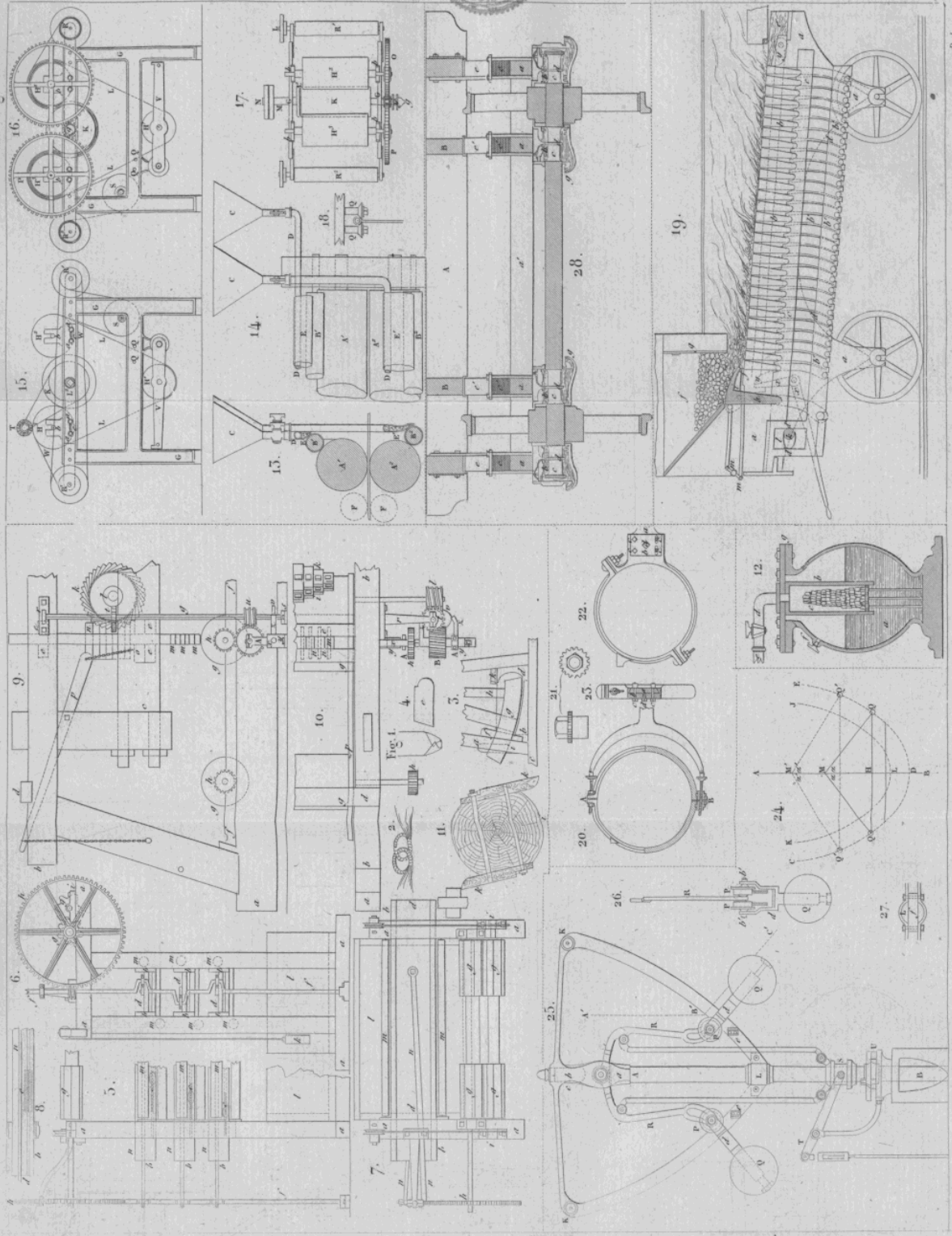
Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ANGLETERRE, du 30 décembre 1847 au 17 janvier 1848.

- 30 décembre. *Th. Hancock et R. Phillips*. Perfectionnements dans le traitement ou la fabrication du gutta-percha ou des variétés du caoutchouc.
- 31 décembre. *F.-E. Pratt*. Perfectionnements dans la fabrication des articles composés de terre à potier et à porcelaine.

- 21 décembre. **M. Jenkins.** Perfectionnements dans la fabrication des épingles, agrafes, œillets, etc.
- 4 janvier. **E. Humphrys.** Perfectionnements dans les machines à vapeur et autres machines à élever, vider et refouler les liquides.
- 5 janvier. **C. Lambert.** Perfectionnements dans les machines à fabriquer les clous.
- 5 janvier. **J.-G. Jennings.** Robinets perfectionnés pour les liquides et les gaz.
- 5 janvier. **C. De Berque.** Voitures perfectionnées pour chemins de fer.
- 5 janvier. **W. Froude.** Soupapes perfectionnées pour clore les tubes des chemins atmosphériques.
- 5 janvier. **R. Holliday.** Lampes perfectionnées.
- 5 janvier. **A.-A. Arrott.** Perfectionnements dans la fabrication du sel commun.
- 7 janvier. **G. Bell.** Disposition nouvelle des roues et des essieux des voitures à vapeur et autres, avec application à diverses autres machines.
- 11 janvier. **J. Montgomery.** Perfectionnements dans les pianos et autres instruments semblables (importation).
- 11 janvier. **A.-A. de R. Hely et J.-E. Norton.** Bouteilles ou vases perfectionnés pour les liquides, avec mode et appareil de remplissage.
- 11 janvier. **G. Stow.** Appareil de propulsion pour les navires (importation).
- 13 janvier. **J. Cutler.** Nouveau mode de fabrication des tubes et tuyaux soudés pour servir de conduits ou carnaux des chaudières à vapeur.
- 13 janvier. **S.-E. Morse.** Fabrication perfectionnée des plaques ou surfaces pour l'estampage ou la retreinte.
- 13 janvier. **B. Mitchell.** Fabrication perfectionnée d'engrais.
- 13 janvier. **W. Thorold.** Plates-formes perfectionnées pour chemins de fer.
- 13 janvier. **R. Wilson.** Perfectionnements dans les machines rotatives à vapeur ou autres, et dans les soupapes de sûreté.
- 13 janvier. **R. Heath.** Mode perfectionné d'application des freins aux machines et voitures sur chemins de fer.
- 17 janvier. **G. Gilmore.** Ventilation perfectionnée pour les navires et bâtiments à la mer.
- 18 janvier. **C. Crane et J.-T. Jullion.** Fabrication perfectionnée de certains acides et sels, et nouvel appareil pour cet objet.
- 18 janvier. **S.-C. Lister.** Mode perfectionné pour arrêter les convois sur les chemins de fer et autres véhicules.
- 18 janvier. **T.-R. Sewell.** Perfectionnements dans la préparation de la farine.
- 18 janvier. **J. Hickman.** Perfectionnements dans la construction des objets de couchage ou autres articles d'ameublement, etc.
- 18 janvier. **W. Newton.** Mode perfectionné de fabrication de sucre de canne.
- 19 janvier. **J.-K. Robertson.** Mode perfectionné de fabrication des tissus et produits nouveaux en ce genre.
- 20 janvier. **J. Duncan.** Tannage perfectionné des cuirs et peaux.
- 22 janvier. **H. Heywood.** Métiers perfectionnés pour le tissage.
- 22 janvier. **W. Hudson.** Perfectionnements dans les métiers à tisser.
- 25 janvier. **J.-B. Mitchell.** Fabrication perfectionnée de la soude, et traitement des résidus de cette fabrication.
- 25 janvier. **H. Highton.** Télégraphe électrique perfectionné.
- 25 janvier. **G.-F. Wilson.** Traitement perfectionné des matières grasses ou huileuses pour la fabrication des chandelles et veilleuses.
- 25 janvier. **H. Hornblower.** Machine pour exercer une force motrice et élever les liquides.
- 25 janvier. **T. Topham.** Perfectionnements dans la fabrication des tables d'harmonie.

Patentes AMÉRICAINES récentes.

- A. Smith.** Perfectionnement dans les machines pour drayer, rompre et écharner les peaux.
- J.-A. Roebling.** Perfectionnements dans les câbles en fil métallique ou chaînes des ponts suspendus.
- H Childs.** Perfectionnements dans la construction des ponts.
- A. Stillman.** Moulin perfectionné pour broyer les cannes à sucre.
- G.-E. Warring et R.-E. Peterson.** Perfectionnements dans les machines à filer.
- O. Hurlbut.** Nouveau mode de guérison des hernies, appelé *appilative*.
- J. Button.** Mode perfectionné de récolter la glace et de rafraîchir l'eau.
- D. Saunders, J.-G. Bisset et S. Saunders.** Fabrication perfectionnée de bandages pour les roues de chemins de fer.
- W. Clayton.** Perfectionnement dans les freins pour chariots de chemins de fer.



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS

ET ÉCONOMIQUES.

Procédés pour unir les métaux et les alliages entre eux.

Par M. H.-J. PERLBRECH, fondeur,
à Hambourg.

La nature et l'objet de cette invention consistent dans une méthode perfectionnée pour unir sûrement ensemble certains métaux ou alliages de métaux possédant des propriétés et des valeurs différentes, tels, par exemple, que le fer forgé avec la fonte de fer, ou bien le cuivre avec cette fonte, le bronze à canon avec la même fonte de fer, afin d'obtenir des pièces de métal mixtes propres à faire des fermes, des solives, des membrures, des coussinets de chemin de fer, des roues, des essieux et autres pièces de mécanique ou de construction, possédant toutes le poids et la cohésion requis, mais beaucoup plus dures et plus résistantes dans quelques parties (par exemple, celles exposées à des frottements ou à des efforts directs) que dans les autres portions.

On ne saurait douter de la grande utilité que doivent présenter ces procédés, et j'ai présenté divers échantillons de fer forgé uni à la fonte qui résistaient à tous les efforts du marteau pour les rompre. Voici le détail de ces procédés.

Union du fer forgé à la fonte. Afin d'unir le fer forgé à la fonte de fer,

Le Technologiste. T. IX. — Avril 1848.

pour faire, par exemple, une barre ou solive rectangulaire, dont un quart de l'épaisseur consistera en fer forgé, et les trois autres quarts en fonte, ou bien dans la combinaison en volume de ces métaux dans des rapports quelconques. Je procède comme il suit :

Je prends une barre de fer forgé de l'épaisseur requise, et je la plonge dans un bain de décapage composé avec de l'acide azotique ou tout autre acide étendu d'eau; puis je l'enlève de ce bain, je la porte au rouge dans un four, et la plonge de nouveau dans le bain de décapage. Au moyen de ces opérations, je la débarrasse de tout l'oxide qui aurait pu se former à sa surface.

Pour enlever ensuite sur cette barre l'acide qui peut encore la charger, je la lave dans une solution alcaline (du sel ammoniac, par exemple, dissous dans l'eau), et je la plonge immédiatement dans un bain d'étain fondu, où je la laisse jusqu'à ce qu'elle soit bien étamée sur toute sa surface.

Cela fait, je charge le fer étamé, et du côté où il doit être uni à la fonte avec un alliage ou soudure composée de cuivre et d'étain, dans la proportion de 5 parties de cuivre pour 95 d'étain.

Le fer forgé, ainsi préparé, est alors introduit au fond d'un moule de forme et de dimensions correspondantes à la barre qu'on veut produire, et y est assujéti par des chevilles de fer ou des clous bien étamés; puis de la fonte à l'état liquide est versée sur ce fer, jus-

qu'à ce que le moule soit rempli. En cet état, il s'opère une fusion à la surface du fer en contact avec la fonte liquide, et sous l'influence de l'alliage ou soudure de cuivre et d'étain interposé, et les deux pièces de fer et de fonte, s'unissent si fortement l'une à l'autre, qu'il est à peu près impossible de les désunir.

Union de l'acier à la fonte de fer. On emploie absolument le même procédé que celui qui vient d'être décrit, quand il s'agit d'unir l'acier à la fonte de fer.

Union du cuivre, du bronze à canon ou du laiton à la fonte de fer. Ces alliages, ainsi que tous ceux de cuivre, peuvent s'unir par des moyens absolument semblables à ceux précédemment décrits; seulement, au lieu de décaper les surfaces des alliages, au moyen des acides et des solutions alcalines, comme il a été dit ci-dessus, on se contente de les découvrir à la lime, et on y unit la fonte au degré le plus bas possible de chaleur, afin qu'elle ne puisse pas fondre le corps de la barre en cuivre, bronze, laiton ou autre alliage.

La proportion indiquée ci-dessus pour la composition de l'alliage ou soudure, est celle qui paraît la plus convenable, lorsque les pièces de métal sont de dimensions moyennes; mais lorsqu'elles dépassent ces dimensions, il convient d'augmenter la proportion du cuivre.

Dans les exemples mentionnés ci-dessus, on a supposé que les divers métaux étaient unis entre eux d'un côté ou sur une seule de leurs faces; mais l'un des métaux peut être uni des deux côtés ou sur deux faces opposées ou adjacentes l'une à l'autre avec l'autre métal, ou même être enveloppé sur toutes ses faces par ce dernier. De plus, les pièces peuvent avoir une forme curviligne, angulaire ou toute autre quelconque, et le mode de moulage doit varier suivant le cas et d'après les règles que la pratique a enseignées depuis longtemps dans les fonderies de fer.

Argenture solide au feu.

Par M. J.-F. HESSENBERG.

On humecte la surface du métal à argenter, après l'avoir bien décappée et polie avec un peu d'eau salée, au moyen d'un pinceau, et on répand

très-uniformément dessus de la poudre n° 1, dont la composition est donnée plus bas, de manière qu'en renversant la plaque, il en reste une couche adhérente à la surface. Cela fait, on introduit l'objet dans un feu de charbon de bois bien allumé, et on chauffe jusqu'au rouge; on le trempe dans de l'eau pure bouillante, ou dans de l'eau qui renferme en dissolution un peu de sel marin ou de tartrate de potasse, puis on le gratte-bosse dans toutes ses parties. En cet état, il paraît déjà tout argenté, et cette première opération est la plus importante, attendu que, de cette manière, l'argent en fusion, en pénétrant dans la pièce, sert d'assiette aux chargements suivants.

On charge donc de nouveau et très-également cette pièce au pinceau, mais cette fois, avec la pâte décrite sous le n° 2; on chauffe jusqu'au rouge cerise, on plonge dans l'eau bouillante, et on gratte-bosse à froid.

On poursuit ainsi, la première opération exceptée, jusqu'à ce qu'on ait ainsi rechargé quatre à cinq fois, après quoi la pièce est suffisamment argentée blanc mat, en état de recevoir le lustre ou l'éclat au brunissoir.

N° 1. Poudre pour le premier chargement. On dissout de l'argent dans de l'acide azotique, et on le précipite à la manière ordinaire, par une lame de cuivre; on lave le précipité d'argent, et on le fait sécher. On prend une partie de cette poudre d'argent, une partie de chlorure de ce métal et deux parties de borax purifié et calciné ou déshydraté. On mélange ces ingrédients avec beaucoup de soin, on les triture dans un mortier de porcelaine, et enfin on les passe au tamis de soie.

N° 2. Pâte pour les chargements suivants. On mélange soigneusement parties égales de poudre d'argent, de sel ammoniac purifié, de sel marin pur, de sulfate de zinc et de fiel de verre pur; on broie très-fin et avec un peu d'eau distillée à laquelle on a ajouté une très-petite quantité de gomme; on fait une pâte de consistance telle, qu'on puisse l'enlever et charger au pinceau.

Les objets argentés de cette manière montrent, lorsqu'on les rompt, que l'argent dont on les a chargés a pénétré évidemment dans le cuivre, ce qui doit faire considérer ce procédé comme donnant une argenture très-solide et très-durable.

Les points où l'argenture a disparu par l'usage ou les pièces entières devenues rouges par le service, peuvent

être ainsi rétablies et restaurées; et, pour cela, il suffit d'appliquer sur les points où l'argenture a été en partie enlevée, ou sur la pièce entière, un seul nouveau chargement pour la rétablir. De même, les objets qui se sont noircis peuvent être aisément restaurés par ce moyen simple et à la portée de tous.

Perfectionnements dans la fabrication du fer enduit avec d'autres métaux.

Par MM. MOREWOOD et G. ROGERS.

L'invention consiste 1° à recouvrir le fer avec un alliage d'étain et de zinc; 2° à recouvrir le fer avec un alliage produit dans le zinguage de ce métal, et à employer l'antimoine avec ce produit du zinc, ou avec le zinc et le plomb, comme alliage préservateur; 3° à soumettre les feuilles enduites de métal à la pression pour y égaliser l'enduit; 4° à donner une préparation au fer avant de l'enduire.

Lorsque le fer est enduit de zinc fondu, il est très-exposé à s'altérer; l'enduit est généralement cassant, disposé à se crevasser et s'écailler, surtout si on cherche à courber ou à donner certaines formes convexes au métal. Si c'est avec de l'étain qu'il est enduit, le métal conserve sa malléabilité, et l'adhérence, ainsi que la flexibilité de l'enduit n'éprouvent pas d'altération quand on plie ou on courbe; mais un enduit d'étain ne protège pas le fer aussi bien qu'un enduit de zinc.

Le premier point de cette invention consiste donc à employer un certain alliage d'étain et de zinc pour enduire le fer, de manière à obtenir la protection due au zinc, combinée avec les avantages que donne l'étain comme enduit, et en même temps à obtenir un enduit plus solide et plus durable que ceux qui résultent de l'emploi de l'un ou de l'autre de ces deux métaux séparément.

Un alliage d'étain et de zinc, consistant en 50 parties d'étain et 50 parties de zinc, est celui qui convient le mieux pour enduire la tôle, les pièces en fer, les fils et autres articles. Si on diminue beaucoup la proportion du zinc, l'enduit sera moins durable et protecteur, et si c'est celle de l'étain, l'adhérence de l'enduit sera moins certaine, et le fer sera attaqué en proportion dans sa qualité. Quand on veut un enduit à bon marché, on peut, à l'alliage ci-dessus, ajouter du plomb.

Pour préparer cet alliage, on com-

mence par fondre l'étain dans un creuset en fer forgé, et on y ajoute le zinc par degrés, jusqu'à ce que le tout soit fondu. Le mélange est alors coulé en barres ou en lingots. Ces lingots sont refondus dans un vase semblable en fer, au moment où on veut préparer un bain pour enduire, et la surface du métal fondu est recouverte de sel ammoniac.

Le fer qu'il s'agit d'enduire est d'abord décapé à la manière ordinaire, puis enduit comme s'il s'agissait de l'étamer ou de le zinguer. Nous nous servons à cet effet de cylindres plongés dans le bain même de métal, comme nous l'avons décrit dans un premier article (le *Technologiste*, sixième année, page 244), et pour faciliter l'opération.

Quand on emploie le plomb, l'alliage doit consister en 50 parties de zinc, 35 parties d'étain et 15 parties de plomb. On fait fondre d'abord l'étain, on y introduit ensuite le plomb, et après que ces métaux ont été bien brassés, on ajoute le zinc.

Le second point de cette invention a rapport à l'emploi d'un produit qu'on obtient dans le zinguage du fer, et qui se précipite au fond du bain. Ce produit, qui fond difficilement, a été considéré jusqu'à présent comme sans usage. Pour en faire une application, on le fond dans un creuset de fer ou un four à réverbère, en se servant comme flux de chlorure de manganèse, qu'on dépose à la surface, et c'est dans le bain ainsi préparé qu'on plonge des clous ou autres petites pièces pour leur donner l'enduit.

Nous allions également ce produit ou résidu, ou même le zinc seul, et à l'état ordinaire, avec l'antimoine et le plomb, pour enduire le fer. On produit ainsi un bon alliage, en combinant 50 parties de zinc, 34 de plomb et 16 d'antimoine. Pour le préparer, on chauffe d'abord le plomb au rouge, avant d'y introduire l'antimoine, et après cette introduction, on brasse soigneusement et on coule en lingots. Alors on fait refondre et on ajoute le zinc en employant comme flux du chlorure de manganèse, si on se sert du résidu des bains de zinc ci-dessus indiqué, pour faire les alliages, ou du sel ammoniac, s'il ne s'agit que de zinc ordinaire.

Le troisième point consiste à soumettre les tôles recouvertes d'un enduit métallique à la pression, et pour cet objet, nous employons des cylindres roulant dans un flux, et qu'on maintient chauffés à une température un

peu plus basse que celle du point de fusion du métal d'enduit. Par ce moyen, l'enduit a plus de mollesse et se trouve dans un état propre à recevoir la pression. Le flux pour l'enduit auquel on donne la préférence, est celui qui en général doit être employé dans ce cas. L'huile de palme ou celle de colza peuvent être appliquées dans toutes les circonstances où le point de fusion n'est pas assez élevé pour les décomposer. On peut avoir recours à d'autres moyens, pour ramollir le métal d'enduit, tels qu'un feu de charbon de bois qu'on place sur une grille en avant des cylindres qui se réchauffent à mesure qu'ils passent devant le feu ; tandis que le métal d'enduit s'amollit en même temps, et permet aux cylindres de l'égaliser sur les surfaces de la tôle : ou bien, on peut chauffer les tôles en les plongeant dans le flux ou autrement, jusqu'au point de fusion à peu près du métal d'enduit, puis presser alors entre des surfaces convenables.

L'objet du quatrième point est de soumettre le fer à un procédé qui facilite beaucoup l'opération de l'enduit. Ce procédé consiste à exposer le fer à l'action de la vapeur d'acide chlorhydrique (ou de toute autre matière propre à prévenir la formation de l'oxide, ou à le dissoudre), au moment où il est renfermé dans une capacité au-dessus du bain métallique. A cet effet, on a une boîte oblongue en fer forgé, ouverte par le bas et fermée dans le haut par un couvercle. D'un côté, aux trois quarts de sa hauteur, il existe une ouverture longitudinale, suffisamment grande pour qu'on puisse y introduire les articles qu'il s'agit d'enduire ; mais n'ayant que les dimensions rigoureusement nécessaires, afin qu'on puisse chasser l'air atmosphérique de la boîte et y introduire toute la quantité possible de vapeur d'acide chlorhydrique. Le couvercle a pour but de permettre à l'ouvrier d'avoir, en l'ouvrant, accès sur le flux ou le métal en fusion du bain, et de pouvoir, de temps à autre, enlever les impuretés, ou ajouter du métal ou du flux.

A l'une des extrémités de cette boîte, on adapte un tube de plomb pour l'introduction de la vapeur qu'on génère dans une cornue renfermant de l'acide chlorhydrique étendu.

Nous appliquons ce procédé, conjointement avec l'emploi des cylindres immergés dans le bain métallique. Les tôles à enduire peuvent ainsi être très-facilement passées à travers les ouvertures ci-dessus mentionnées, pincées

entre les cylindres, et ressortir du bain à travers le flux, au delà de la boîte.

Nouveau procédé de gravure sur argent, sur cuivre argenté ou doré.

Par M. POITEVIN, ingénieur civil.

M. Niepce de Saint-Victor a découvert un moyen ingénieux de décalquer des dessins et des gravures sur papier, sur verre ou sur des plaques de métal. M. Poitevin a transformé ces décalques en planches gravées en relief ou en creux, à l'aide desquelles on tire des épreuves. Deux ou trois heures suffisent pour exécuter ce travail.

On commence par exposer une gravure à la vapeur de l'iode, qui se dépose sur les noirs seulement. On applique avec une légère pression la gravure iodée sur une plaque d'argent ou de cuivre argenté, polie à la manière daguerrienne. Les parties noires de la gravure ayant reçu de l'iode, le rendent à l'argent, qui se transforme en iodure dans les parties correspondantes seulement. On plonge ensuite pendant quelques instants la plaque, mise en communication avec le pôle négatif d'une pile composée d'un petit nombre d'éléments, dans une solution saturée de sulfate de cuivre en relation avec le pôle positif, au moyen d'une lame de platine. Le cuivre ne se dépose que sur les parties non recouvertes d'iodure et correspondant aux blancs : on a ainsi une représentation parfaite de la gravure dans laquelle le cuivre représente les blancs, et l'argent iodé les noirs. Il est nécessaire que la plaque ne reste que peu de temps dans le bain de sulfate de cuivre ; car si l'opération était trop prolongée, la plaque entière se recouvrirait de cuivre.

La plaque, après avoir reçu le dépôt de cuivre, est lavée avec beaucoup de soin, puis plongée dans une solution d'hyposulfite de soude pour dissoudre l'iodure d'argent qui occupe la place des noirs ; on lave à grande eau distillée et on sèche. On chauffe ensuite la planche à une température suffisante pour oxyder la surface du cuivre, qui prend successivement différentes teintes, et on s'arrête à celle brun sombre. On laisse refroidir, puis on amalgame l'argent mis à nu, en chauffant légèrement la planche, afin de faciliter l'opération. Le mercure ne se combinant pas avec l'oxyde de cui-

vre, on a un dessin dans lequel les parties amalgamées représentent les noirs, et les parties de la plaque recouvertes d'oxyde de cuivre, les blancs; l'amalgamation terminée, on recouvre la planche de deux ou trois feuilles d'or battu et l'on fait évaporer le mercure en chauffant. L'or adhère donc seulement à l'endroit des noirs du dessin. L'or non adhérent est enlevé avec un gratte-bosse. Cela fait, on dissout l'oxyde de cuivre avec une dissolution de nitrate d'argent, et l'on attaque l'argent, ainsi que le cuivre qui est au-dessous, avec de l'acide nitrique affaibli. Les traits du dessin qui sont protégés par l'or n'étant pas attaqués, on peut obtenir des creux aussi profonds qu'on le désire, qui correspondent aux blancs de la gravure.

Cette dernière opération achevée, la planche, que l'on peut comparer à une eau-forte, est propre à tirer des épreuves à la manière des gravures sur bois.

Pour obtenir avec les mêmes dessins des planches gravées en creux ou en taille-douce, il faut opérer sur une planche de cuivre recouverte d'une couche d'or. Dans le bain de sulfate de cuivre, les parties correspondantes aux blancs se recouvrent encore de cuivre. On enlève, avec l'hyposulfite, l'iode ou le composé d'iode qui s'est formé; on oxyde la couche de cuivre déposée, et l'on amalgame l'or, qui peut être enlevé alors avec l'acide nitrique; on dissout en même temps l'oxyde de cuivre. Dans cette préparation, les blancs sont évidemment préservés, et les creux représentent les noirs, comme dans les planches gravées en taille-douce.

La question scientifique est résolue; reste la question artistique, qui ne peut l'être que par les personnes connaissant les exigences de l'art du graveur.

Nouvel alliage métallique et perfectionnements dans la préparation des bains et dans la gravure en creux ou en relief, par voie électrique.

Par MM. LYONS et W. MILLWARD, de Birmingham.

Nous nous sommes proposé de fabriquer des alliages de cuivre, de platine et de palladium; d'apporter quelques améliorations dans la prépa-

ration des bains d'où l'on précipite des métaux par les courants électriques; et enfin de produire des dessins en creux ou en relief sur certains métaux, en employant à cet objet la précipitation des métaux.

1° Pour préparer l'alliage de cuivre, de platine et de palladium, on fait fondre pendant trois heures dans un creuset placé dans un fourneau de fusion, neuf parties de cuivre et une partie de platine auquel on ajoute un peu de borax pour servir de flux; puis on ajoute une partie de palladium, en maintenant la chaleur jusqu'à ce que ces métaux soient bien incorporés, agitant de temps à autre et ajoutant du borax. Les proportions de platine et du palladium peuvent être légèrement modifiées pour produire des nuances diverses dans la couleur.

2° La modification apportée dans la préparation des bains consiste à ajouter des composés de soufre ou de carbone aux solutions métalliques employées comme bains dans la précipitation galvanique, et à y mettre ces composés, soit lorsqu'on prépare ces bains, soit lorsqu'on en fait usage. Nous avons remarqué que les sels ou les oxydes des métaux dissous dans les cyanures de potassium ou de sodium, et préparés comme il vient d'être dit, produisent de meilleurs résultats que les autres bains. Par ce moyen, on peut obtenir des précipitations rapides et compactes du métal en solution, même avec un courant faible d'électricité, et l'opérateur parvient ainsi à produire, s'il le désire, une surface douce de beaucoup d'éclat et de brillant à toutes les époques de la précipitation, au lieu de cette surface cristalline et terne qui se produit à peu près invariablement par les moyens employés jusqu'à présent.

Les substances ou les composés que nous employons sont le bisulfure de carbone, le trichloride ou autres chlorides de carbone; le chlorure, sesquichlorure ou autres chlorides de soufre; l'hyposulfite de soude ou de potasse, les éthers sulfurique et autres, et les hydrocarbures, soit seuls, soit combinés au nombre de deux ou d'un plus grand nombre. Voici, au reste, le moyen auquel nous avons donné la préférence :

On prend du bisulfure de carbone et on le combine avec le métal qu'on veut précipiter, préalablement dissous dans une solution de cyanures de potassium ou de sodium, par les moyens connus, et on procède comme il suit :

On dépose 200 grammes de bisulfure

de carbone dans une bouteille armée d'un bon bouchon, et on verse dessus cinq litres de la solution dans les cyanures qui doivent former le bain, puis on laisse en repos, pendant vingt-quatre heures. On décante alors avec attention, une portion de la solution qui s'est combinée avec le bisulfure de carbone et par chaque 100 litres du bain, on ajoute 60 à 65 grammes de la solution qui contient du bisulfure de carbone; on agite bien dans les 100 litres, et le bain est préparé. Il est convenable d'ajouter de nouvelles portions de la solution renfermant du bisulfure de carbone, et dans la même proportion, tous les jours où l'on travaille; mais dans le cas où la solution serait restée plusieurs jours sur le bisulfure, il en faut moins de 60 grammes pour produire l'effet requis.

Les autres composés énumérés ci-dessus, quoique employés en plus fortes proportions, n'agissent pas aussi avantageusement que le bisulfure de carbone, et un excès de ce dernier sel produit un précipité mat parfait, au lieu de celui brillant indiqué plus haut.

On peut combiner le sulfure de carbone avec les solutions d'une autre manière que celle décrite, et nous avons réussi en le dissolvant préalablement dans l'éther, ou l'acide cyanhydrique aidé de la chaleur; l'effet sur les bains est le même.

3° On a depuis longtemps proposé de produire sur des surfaces métalliques, des dessins ou des figures, soit en creux, soit en relief, et en partie à l'aide de la précipitation des métaux; notre but a été de perfectionner ce mode de gravure sur des surfaces en or, en argent, en cuivre et leurs alliages, sur le métal dit *britannia*, le fer, l'acier, le zinc et l'alliage des caractères d'imprimerie.

Supposons qu'il s'agisse d'un cylindre à imprimer les toiles peintes, qui soit en cuivre ou ses alliages. On commence par en couvrir la surface, par voie galvanique, d'une couche mince d'argent ou d'or, l'argent de préférence, puis on dessine, on peint sur leur surface la figure ou le dessin qu'on désire avec du vernis à la copale, ou bien on l'imprime, le transporte, le calque, on le produit d'une manière quelconque. On plonge alors dans une solution de cyanure de potassium renfermant 500 grammes de ce sel par 5 litres d'eau, et on l'y met en communication avec le courant électrique jusqu'à ce que l'enduit d'argent ou d'or

ait été enlevé. En cet état, on transporte le cylindre de la solution de cyanure de potassium dans un bain d'azotate d'argent, préparé en dissolvant 30 grammes d'argent dans 30 grammes d'acide azotique pur et 60 grammes d'eau, et on l'y laisse jusqu'à ce que la surface du cuivre ait été creusée à la profondeur voulue, ou bien on fait usage d'une solution de sulfate d'argent ou de perchloride de fer.

C'est de cette manière qu'on produit une gravure en relief par les procédés galvanoplastiques, d'abord en précipitant de l'argent ou de l'or sur le cuivre, enlevant cet enduit par les mêmes procédés, excepté dans les points protégés par le vernis, puis mordant sur le cuivre à l'aide de la solution indiquée, qui n'attaque ni l'or ni l'argent restés sur le cuivre.

Pour produire une gravure en creux sur le cylindre en cuivre ou sur ses alliages, on peint, ou autrement, au vernis de copale le dessin qu'on veut produire, on enduit le reste de la surface d'une couche mince d'argent ou d'or, comme ci-dessus, et on enlève le vernis avec de l'essence de térébenthine ou de la potasse caustique, et on immerge le cylindre dans une solution d'azotate d'argent ou autre solution, jusqu'à ce qu'on obtienne le creux nécessaire sur le métal.

La couche ou enduit d'argent ou d'or qui est restée sur le cylindre peut être enlevée ensuite par le frottement ou autrement, et, de cette manière, on produit de très-beaux dessins en creux sur le cuivre et ses alliages.

On peut, au lieu de la solution d'azotate d'argent, employer de l'acide azotique étendu d'eau; mais la première est préférable.

On parvient de la même manière à obtenir des dessins gravés en creux ou en relief sur le fer, l'acier, le *britannia metal*, l'alliage des types d'imprimerie et le zinc; mais pour ces métaux ou alliages, quoique l'argent et l'or puissent être employés, comme on l'a dit, pour protéger le métal, il vaut mieux se servir de cuivre, qu'on dépose galvaniquement au sein d'une solution de ce métal dans du cyanure de potassium. On peint sur cet enduit de cuivre, on enlève le cuivre par le courant électrique, ou le vernis avec l'essence ou la potasse, on plonge l'article dans une solution de sulfate de cuivre, contenant un peu d'acide sulfurique libre ou d'azotate de cuivre, et on l'y laisse jusqu'à ce qu'on ait obtenu le relief ou le creux désiré.

Pour travailler sur des articles en or, en argent, ou en cuivre, ou en alliages de ces métaux, et y produire des dessins en relief, on se sert d'un enduit ou précipité galvanique de fer dans un bain de chlorhydrate ou de sulfate de fer. On trace, on peint le dessin avec le vernis indiqué, on immerge dans une solution d'acide chlorhydrique ou sulfurique, et avec ou sans l'aide de l'électricité, on dissout le fer déposé partout où le vernis ne le protège pas. On immerge dans le bain de cyanure de potassium, et, par voie électrique, on creuse sur l'article à la profondeur voulue. Le vernis est alors enlevé par des lavages, et le fer restant est dissous par une immersion dans un bain d'acide chlorhydrique ou autre.

Si le dessin doit être en creux, on peint d'abord sur l'or ou l'argent, on dépose une couche de fer, on enlève le vernis, on immerge dans le bain de cyanure de potassium, et à l'aide de l'électricité, on creuse à la profondeur voulue. Quant au reste de l'enduit, on l'enlève comme on l'a dit ci-dessus.

Nous devons ajouter que les surfaces métalliques qui ont été traitées ainsi qu'il vient d'être dit, pour y produire des figures ou des dessins, tant en creux qu'en relief, peuvent avoir leurs parties creuses remplies en partie ou entièrement avec d'autres métaux, simplement en recouvrant de vernis les autres points du dessin, tandis que le dépôt du métal précipité a lieu par la voie électrique dans toutes les parties creuses laissées à découvert.

Fabrication de l'acide sulfurique sec et de l'acide fumant de Nordhausen.

Par M. P.-G. PRELIER.

L'acide sulfurique ayant une très-grande affinité pour l'eau, on éprouve généralement beaucoup de difficulté quand il s'agit de le concentrer, même jusqu'à 66° de l'aréomètre de Baumé. C'est en raison de ce motif que pour obtenir l'acide sulfurique sec, il convient de prendre des sulfates simples et de les combiner avec de nouvelles proportions d'acide sulfurique hydraté, afin de faire des bisulfates qui sont décomposés par l'action de la chaleur. Par ce moyen on parvient aisément à préparer de l'acide sulfurique sec.

La fabrication de cet acide sec conduit naturellement à celle de l'acide

fumant de Nordhausen, qui est composé dans son état de pureté d'acide sulfurique concentré à 66° dans lequel il y a en dissolution de l'acide sec. Plus il y a d'acide sec, plus la densité de l'acide de Nordhausen augmente, et par conséquent, suivant la proportion de cet acide sec qu'on ajoutera, on obtiendra un acide fumant pesant à l'aréomètre 67°, 68° et 69° B. Mais à ce dernier degré, il sera toujours cristallisé, état sous lequel il ne peut être employé dans les arts.

Ces principes étant bien compris, je vais décrire en peu de mots la fabrication de ces acides, convaincu qu'il n'est pas de manufacturier qui ne soit ensuite en état de les fabriquer sans que j'entre dans de plus longs détails.

L'appareil employé consistera en cornues en terre, chauffées dans des galères. Le fourneau peut recevoir diverses formes suivant les habitudes du constructeur ou les idées du fabricant.

Pour commencer, on prend 100 parties de sulfate de soude, 2 parties de sulfate de potasse et 2 parties de sulfate de chaux. Ces proportions, qui sont celles auxquelles je donne la préférence, peuvent cependant varier, et on obtient tout aussi bien de l'acide sec en se servant de sulfate de soude seul, mais j'ai adopté cette formule parce qu'elle m'a semblé la meilleure et que j'ai constamment trouvé qu'elle donnait plus d'acide.

Ces mélanges étant introduits dans les cornues, je place celles-ci sur des foyers appropriés dans les galères, puis à l'aide de tubes coudés, j'introduis l'acide dans ces cornues, je ferme les galères, je chauffe doucement d'abord, et peu après on voit passer quelques gouttelettes d'eau provenant de l'acide, puis de l'eau acidulée, ensuite distiller de l'acide de 40° à 50°, puis on obtient de l'acide à 66°, et finalement on voit fumer l'acide qui distille.

Pour s'en assurer, on place un vase au-dessous, et les gouttes qui tombent dans cette eau font le même bruit que si on y plongeait un fer chaud. C'est là le moment décisif, le but est atteint, car cet acide qui siffle ainsi en plongeant dans l'eau est de l'acide sec. Les vases ou récipients sont alors placés sous les becs des cornues et lutés avec de l'argile; on poursuit le chauffage avec énergie jusqu'à ce qu'il ne distille plus de gouttes et qu'il ne passe plus rien. L'acide sec dont on fait usage, mais non pas seul, dans les arts, s'obtient de cette manière.

Si on veut préparer de l'acide sulfurique de Nordhausen, il suffit, lorsque les récipients sont en place pour recevoir l'acide sec, d'y verser de l'acide sulfurique concentré à 66°. L'acide sec se dissout dans celui-ci, et sa densité augmente jusqu'à 67°, 68° et 69°, suivant la quantité d'acide sec qu'on y introduit.

Il est bien toutefois de faire remarquer que lorsque l'acide doit être mis en bouteilles pour les besoins du commerce, il faudra, s'il est trop fort, y ajouter de l'acide à 66° jusqu'à ce qu'il soit ramené au degré convenable.

Par ce moyen on obtient un acide parfaitement net et limpide, qui n'est point coloré comme celui de Nordhausen, et de plus n'est jamais chargé de terre ou autres matières étrangères.

Notice sur la fabrication des cyanures par l'azote de l'air.

Par MM. L. Possoz et A. Boissière.

La production du cyanogène et de ses composés par l'azote de l'air, observée d'abord par M. Desfosse de Besançon, a été, dans ces derniers temps, appliquée à l'industrie avec succès sur une très-grande échelle en Angleterre.

Cette première application industrielle de l'azote, qui intéresse à la fois les arts chimiques, la teinture, la galvanoplastie, l'agriculture, l'hygiène publique, et qui semble devoir ouvrir une voie nouvelle aux emplois chimiques de l'azote atmosphérique, a pris naissance en France.

Depuis plusieurs années, MM. Possoz et Boissière s'étaient occupés industriellement de cette question, et dès 1843 ils avaient monté à Grenelle des appareils d'essais sur une échelle assez importante pour pouvoir livrer au commerce, en moins d'une année, plus de 15.000 kilogrammes de prussiate de potasse.

Toutefois, la cherté du combustible à Paris, et aussi les réparations fréquentes qu'exigeaient les appareils qu'ils employaient à cette époque (tubes d'argile réfractaire d'une seule pièce de 2^m.50 de hauteur, et transmettant la chaleur nécessaire à l'opération, seulement à travers leurs parois épaisses de 6 à 8 centimètres), les engagèrent à rechercher une autre localité en France mieux située sous le

rapport du prix du combustible et des terres réfractaires.

Sur ces entrefaites, en 1844, l'occasion se présenta pour eux d'établir leur système de fabrication à New-Castle, sur la Tyne, pour le compte d'une compagnie anglaise. L'un d'eux, M. Possoz, consacra deux années à apporter à la construction des appareils divers perfectionnements que cette industrie naissante laissait encore à désirer, et maintenant, depuis près de deux années, l'usine de New-Castle, que M. Dumas a visitée récemment, produit par ce procédé, à un prix très-bas (moins de 2 francs le kilogramme), en quantité considérable, environ 1.000 kilogrammes par jour de prussiate de potasse d'une pureté et d'une beauté remarquables.

M. Possoz est parvenu à rendre les appareils capables de résister pendant plusieurs mois à l'action destructive de la potasse et à l'énorme chaleur que cette opération exige.

L'appareil se compose d'un cylindre vertical en grosses briques réfractaires d'une forme appropriée: le diamètre intérieur du cylindre est 0^m.50; la hauteur chauffée au rouge-blanc est de 3 mètres à travers les parois dont l'épaisseur est 0^m.25: des orifices sont ménagés de distance en distance. Le cylindre étant chauffé au rouge-blanc et rempli de charbon de bois concassé imprégné de 30 pour 100 de carbonate de potasse, une pompe aspirante détermine, à travers les petits orifices, une multitude de jets de flamme (azote, acide carbonique, etc.) aspirés dans un carneau chauffé au blanc et entourant le cylindre de briques. Le mélange de charbon et de potasse reste exposé pendant environ 10 heures au courant de ces gaz fortement incandescents, et qui pénètrent la masse en la traversant dans toutes les directions. Ces appareils fonctionnent d'une manière continue. Le haut du cylindre est alimenté au fur et à mesure du débit d'un extracteur placé au bas, et qui enlève régulièrement une grande quantité de charbons cyanurés, lesquels se refroidissent en passant dans une allonge en fonte, et de là tombent dans les réservoirs contenant de l'eau et du fer spathique (carbonate de fer natif) en poudre; ensuite les charbons sont lessivés en présence d'un excès de carbonate de fer, et les liqueurs évaporées et cristallisées comme à l'ordinaire.

Par ce procédé on obtient pour une quantité donnée de carbonate de potasse une proportion de cyanure de

potassium plus grande avec l'azote de l'air qu'avec les matières animales. La soude se comporte comme la potasse, mais exige une température encore plus élevée.

Le coke produit moins de cyanure que le charbon de bois.

La présence de la vapeur d'eau, même en petite quantité, nuit à la production des cyanures, ou tout au moins les décompose à mesure de leur formation en donnant de l'ammoniaque.

Enfin, l'azote lorsqu'il est pur produit plus facilement les cyanures que lorsqu'il est mélangé d'acide carbonique ou d'oxide de carbone.

Le procédé consomme une grande quantité de fraisil (charbon de bois menu ou brisé), pour mélanger au carbonate alcalin, et aussi beaucoup de combustible (coke) pour chauffer les cylindres de briques au rouge blanc. Néanmoins, dans certaines localités en France, cette industrie serait susceptible d'une exploitation relativement aussi avantageuse qu'en Angleterre; elle l'est à New-Castle.

Il est à désirer sous tous les rapports que cette industrie toute française et qui a reçu maintenant en Angleterre la sanction de l'expérience pratique d'un plein succès, reçoive bientôt en France tout le développement qu'elle peut comporter. Non-seulement, la teinture et les arts chimiques qui emploient les composés de cyanure y trouveront un avantage par la baisse des prix des cyanures et ferro-cyanures, mais encore l'agriculture profitera de plus de trois millions de kilogrammes de matières animales que la fabrication actuelle du prussiate de potasse absorbe chaque année en France; enfin, le voisinage des fabriques de prussiate n'aura plus à souffrir de l'odeur infecte de matières animales en putréfaction ou en calcination (1).

Recherche sur la nature et la composition des sulfates mixtes du commerce.

Par M. LEFORT.

Sous les noms de *sulfate mixte*, *vitriol mixte*, *vitriol Salzbourg* et

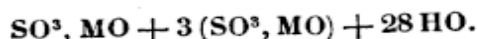
(1) Nous avons décrit, dans le *Technologiste*, 6^e année, page 295, l'appareil et le mode de fabrication des cyanures et ferro-cyanures de MM. Possoz et Boissière, tels qu'ils ont été brevetés et établis en Angleterre, sous le nom de M. A. Newton. F. M.

vitriol mixte Chypre, on désigne, dans le commerce, plusieurs espèces de sels, que l'on emploie depuis un certain nombre d'années pour la teinture en noir, et pour le chaulage des grains.

On les divise en deux sortes parfaitement distinctes : 1^o en vitriol Salzbourg; 2^o en vitriol mixte Chypre.

Dans le premier, l'analyse constate la présence des sulfates de cuivre et de fer; et dans le second, celle des sulfates de cuivre, de zinc et de fer.

L'examen que j'en ai fait m'a amené à reconnaître qu'ils se rattachaient l'un et l'autre à deux sulfates doubles de la série magnésienne, et qu'ils pouvaient se représenter par la formule



Vitriol Salzbourg. Le vitriol Salzbourg, ou mieux le sulfate double de cuivre et de fer, se fabrique en France, à Paris, à Vienne (Dauphiné) et à Bouxwiller.

Sa composition varie avec les fabriques, et sa valeur commerciale est d'autant plus grande, qu'il contient plus de sulfate de cuivre; aussi le divise-t-on en vitriol 1 aigle, 2 aigles et 3 aigles.

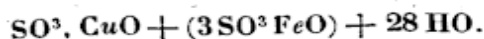
Le vitriol 1 aigle contient moins de sulfate de cuivre que la variété 2 aigles, et celle-ci encore moins que le vitriol 3 aigles.

On obtient ces sels en grillant à l'air des minerais de cuivre et de fer, ou bien encore en oxydant du cuivre et du fer par le moyen de la chaleur et traitant les oxydes qui en résultent par de l'acide sulfurique.

Tels sont du moins les procédés généraux employés pour leur préparation; mais il en existe d'autres que les fabricants se gardent bien de divulguer, en raison de la supériorité de leurs produits sur ceux d'autres localités.

C'est ainsi que les vitriols préparés à Paris ne sont pour la plupart que des mélanges en proportions variables de sulfate de cuivre et de sulfate de fer, tandis que ceux qui proviennent de Bouxwiller possèdent une forme cristalline particulière et une composition parfaitement définie.

Toutes les analyses que j'ai faites s'accordent avec un sel qui aurait pour formule



Je suis du reste parvenu à le préparer directement en mélangeant 1 équivalent de sulfate de cuivre avec 3 équivalents

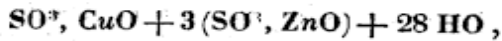
valents de sulfate de fer. Les cristaux que j'ai obtenus avaient la même forme et la même composition que ceux du commerce.

Ce sel se présente en prismes quadrangulaires à base oblique assez volumineux; sa couleur est celle du bleu verdâtre.

Vitriol mixte Chypre. Le vitriol mixte Chypre, ou le sulfate double de cuivre et de zinc, provient des mines de Chessy, près Lyon, où, au dire des fabricants, on l'obtient en exposant à l'air des minerais de cuivre zincifères. Mais ne serait-il pas plutôt le résultat du traitement de l'hydrocarbonate de cuivre et de zinc ou buratite, que M. Delesse a signalé dernièrement dans ces mines?

Ce sel cristallise en prismes rhomboïdaux obliques très-volumineux et d'un beau bleu clair.

Toutes mes analyses se confondent avec ceux qu'exigerait un sel de la formule suivante :



sel qu'il est facile d'obtenir artificiellement par deux procédés différents : 1° en mélangeant 1 équivalent de sulfate de cuivre avec 3 équivalents de sulfate de zinc; 2° en mêlant des équivalents égaux de sulfate de cuivre et de sulfate de zinc. Les premiers cristaux qui se forment consistent, pour la plus grande partie, en sulfate de cuivre impur; mais en faisant évaporer les dernières liqueurs, on obtient des cristaux qui ont une forme et une composition identiques à ceux du commerce.

Si maintenant on cherche à se rendre compte de la constitution des sels que je viens de décrire, on trouve que les sulfates de cuivre et de fer, et de cuivre et de zinc, possèdent tous, en se combinant entre eux, une même quantité d'eau, ou 7 équivalents.

Déjà M. Mitscherlich avait remarqué qu'en mélangeant des sulfates de cuivre et de fer, il obtenait à l'analyse une quantité d'eau, de manière qu'il pouvait en donner 1 équivalent de plus à chacun de ces deux sels.

Les 5 équivalents d'eau que contient le sulfate de cuivre, les 6 équivalents qui entrent dans la composition des sulfates de nickel et de cobalt, sont-ils les termes extrêmes de l'hydratation de ces sels?

Il est probable que tous les sulfates appartenant au groupe de la magnésie possèdent 7 équivalents d'eau. Ceux

qui cristallisent avec 5 et 6 équivalents ne seraient alors que des termes d'hydratation particuliers à ces sels; le premier terme ou 7 HO, ne se produisant que dans certaines circonstances, comme sa combinaison avec un autre sulfate magnésien, a 7 équivalents d'eau.

On n'ignore pas que l'un des résultats habituels de la combinaison est de donner de la fixité à des groupements.

D'après cela, ne serait-on pas en droit d'établir en principe, que si la combinaison des groupements hydriques entre eux tend généralement à diminuer le nombre primitif des équivalents d'eau fixés sur chacun d'eux, leur combinaison peut aussi donner lieu à des groupements mobiles, faciles à détruire, et qui n'ont pas été obtenus plus hydratés autrement jusqu'ici?

Description des procédés usités en Irlande pour le blanchiment des toiles.

Par M. le docteur HEBBEN.

(Suite.)

APPRÊT.

Empesage. Afin de pouvoir imprégner suffisamment la toile sortant du dernier lavage et encore humide avec l'empois d'amidon ou tout autre moyen d'apprêt, on la tord autant qu'il est possible à la machine à tordre, puis on la plonge dans le bain d'amidon. La substance employée le plus communément dans les blanchisseries irlandaises, pour l'apprêt, est l'amidon de froment, qu'on prépare en grand pour cet usage dans les fabriques de Belfast. On calcule que pour 100 pièces (de 24 mètres), il faut en moyenne 5 1/2 kilogrammes d'amidon; mais au reste, ce rapport se règle, d'une part, d'après la finesse de la toile, et de l'autre d'après le degré de fermeté et de glacé qu'on se propose de donner au produit; il y a plus, c'est que pour quelques toiles fortes, mais très-belles, épaisses et tissées très-serré, on n'emploie aucune substance étrangère pour l'apprêt.

L'amidon est bouilli dans une chaudière particulière en cuivre avec addition d'une faible quantité de smalt ou d'azur, de manière à en faire une dissolution claire qu'on verse dans une cuve en bois et dans laquelle on passe

les toiles. Après que celles-ci se sont pénétrées suffisamment de la liqueur amidonnée, on les fait passer pour les exprimer entre deux cylindres en bois ou crecelle établie sur le bord supérieur de la cuve, puis on les jette sur les crochets de la machine à tordre, où on les tord au degré nécessaire pour quelles conservent une certaine portion de l'empois qui les imprègne.

Au lieu d'amidon de froment, quelques blanchisseurs font usage pour les toiles fines, et surtout lorsqu'on veut donner un grand éclat combiné avec un blanc tout particulier ou une douceur parfaite au toucher, soit de sagou, soit de tapioca qu'ils font cuire dans l'eau jusqu'à ce qu'ils obtiennent une bouillie bien homogène et exempte de grumeaux. C'est le tapioca qui donne le plus bel apprêt.

Quand on peut disposer d'une machine à empeser qui, dans tous les cas, procure une répartition plus égale de la matière de l'apprêt, et fonctionne de plus sur des pièces tendues, unies et ne formant aucun pli, et, en outre, donne un séchage plus uniforme, on fait passer une fois ses toiles sans empois, telles quelles sortent des foulons et sans les tordre préalablement, entre les cylindres de la crecelle et sous un courant continu d'eau pure, afin d'en défaire les plis, puis on les plonge aussitôt dans les cuves pleines d'empois, d'où on les fait passer de nouveau entre les cylindres.

Premier séchage. La toile empesée est pliée régulièrement sur elle-même et transportée au séchoir où elle est suspendue aux barres de bois dont il a été question précédemment. Quand cette toile a acquis dans ce lieu, et sans le secours d'une chaleur artificielle, un degré de dessiccation tel quelle n'est plus humide, mais fait éprouver encore à la main un certain sentiment de moiteur, on l'enlève pour lui donner à la machine à apprêter le lissage requis.

Maillage. C'est la machine à apprêter qu'on connaît sous le nom de machine à mailler, calandre à percussion (*beetling mill*, *beetling engine*), qui constitue l'objet le plus important des procédés d'apprêts irlandais. Cette machine se compose de plusieurs cylindres en bois de hêtre, d'environ 3 mètres de longueur et de 0^m,45 au moins de diamètre reposant sur des barres ou rails en fer, et qu'on peut faire tourner sur leur axe et en même temps faire marcher horizontalement au moyen de forts tourillons en même métal. Plusieurs pièces de la toile qu'on se propose

d'apprêter ayant été enroulées ainsi qu'on l'expliquera plus loin, on met aussitôt en mouvement rapide d'élévation et d'abaissement trente maillets ou pilons à l'aide d'un arbre à cames, en même temps que le cylindre par un mécanisme propre tourne avec lenteur et est poussé alternativement à droite et à gauche pour que les maillets retombent toujours sur un point différent de la toile.

Ces maillets, en bois de hêtre, ont une longueur d'environ 1^m,50, une section à peu près de 25 centimètres carrés, et par conséquent un poids de 11 kilog. La hauteur de leur chute, à partir de la surface convexe du cylindre, est de 25 centimètres, réduits à 22,5 centimètres à cause de l'épaisseur de la toile enroulée sur le cylindre, et qui est d'environ 2,5 centimètres. Les faces inférieures très-unies ou têtes de maillets sont planes et seulement légèrement arrondies ou en biseau sur les bords.

On observe très-souvent deux calandres à maillets dans un même bâti ne formant ainsi qu'une seule machine.

Le nombre des calandres nécessaires dans une blanchisserie se règle d'après l'importance de l'établissement, ainsi que de la qualité des toiles qu'on y apprête. Les qualités ordinaires qui n'ont besoin que d'un lissage modéré n'exigent que quelques heures de maillage, tandis que les qualités qui demandent un lissage beaucoup plus prononcé peuvent rester même des semaines entières sous les maillets, cas dans lequel le travail d'une machine est bien peu considérable, et où il faut, par conséquent, un grand nombre de ces sortes de machines. La blanchisserie de Mullanmoore occupe, par exemple, 70 de ces calandres à percussion, et à l'époque où j'ai visité cet établissement, on construisait un bâtiment pour en monter 20 autres ainsi qu'une grande roue hydraulique de la force de 30 chevaux, ce qui suppose que chaque machine dépense une et demie force de cheval, dépense qui s'accorde du reste avec le poids, l'élévation ainsi que la vitesse avec laquelle les maillets sont soulevés et en ayant égard au frottement des pièces.

L'enroulement des toiles sur le cylindre s'opère de la manière suivante : sur les deux cylindres appartenant à la machine, il y en a toujours un sous les maillets, tandis que sur l'autre on déroule la toile qui a déjà été maillée, ou enroule une autre toile non apprêtée. On peut enrouler trois pièces l'une

à côté de l'autre, attendu que la longueur de 3 mètres des cylindres présente assez d'espace pour trois toiles de 0^m,90 chacune. Pour enrouler et dérouler les toiles le cylindre est enlevé et poussé sur les barres ou rails sur lesquels il repose, à sa place on ajuste le cylindre qu'on vient de charger. Trois ouvriers se plaçant alors sur une planche près du premier cylindre tirent à eux les toiles qui se déroulent d'elles-mêmes. Quand elles sont entièrement déroulées, il s'agit de charger le cylindre avec de nouvelles pièces. A cet effet, sur le carré à l'extrémité du tourillon du cylindre, on place une manivelle qu'on serre avec un écrou et un ouvrier la tourne aussitôt avec rapidité. Ceux qui sont assis roulent chacun d'abord comme doublure une pièce de toile de 23 mètres qui, par suite d'un usage continu, est parfaitement lisse et unie. Ces ouvriers acquièrent une extrême habileté pour étendre la toile sans qu'elle fasse aucun pli et pour la coucher si exactement qu'un tour ne dépasse pas l'autre.

La doublure étant ainsi couchée, il s'agit actuellement d'enrouler la toile elle-même qu'on veut travailler. A cet effet, son extrémité est introduite sur une étendue de 10 centimètres sous le bout de leur doublure, ce qui l'assujettit suffisamment; puis pendant que le cylindre tourne rapidement, les ouvriers laissent couler la toile. Ceux-ci ont cette toile pliée devant eux sur une planche, et opèrent par petits coups en frappant à plat avec les mains ouvertes pour effacer tous les plis et pour que la toile s'enroule bien carrément et uniformément. On enroule de cette manière de trois à six pièces les unes sur les autres, puis enfin, une dernière pièce servant de couverture, et qui, comme la doublure, est parfaitement lissée par un long service; de façon que les toiles à mailler se trouvent enveloppées entre des pièces de toiles lisses et jamais en contact direct, ni avec le cylindre ni avec les maillets. L'épaisseur de la couche ou charge de toile ainsi montée est au moins de 2 1/2 centimètres. Enfin, après avoir assujetti au moyen de deux épingles l'extrémité de la dernière pièce, l'enroulement est terminé. Pendant ce temps, le cylindre qui avait été chargé précédemment de toile est soumis à l'action des maillets; puis lorsque le maillage est terminé on le fait rouler sur les rails après avoir relevé tous les maillets pour les mettre hors d'action, on introduit à sa place le cylindre qui vient

d'être chargé, les maillets sont remis en activité, et ainsi de suite.

La durée du maillage est ordinairement de deux heures, mais la toile n'est pas encore apprêtée; elle est, au bout de ce temps, déroulée avec la doublure, et enroulée de nouveau, mais en direction opposée; maillée de nouveau pendant deux heures, et cette alternance, au moyen de laquelle la pièce qui était dessous se trouve maintenant dessus, est répétée encore deux fois, ce qui fait que chaque pièce est soumise aux maillets 4 fois 2 heures ou huit heures. Si on exige, comme pour certaines qualités particulières, un lissage ou un apprêt très-brillant, on augmente la durée du maillage, et cette durée peut être prolongée et s'étendre jusqu'à 2 et 3 semaines. Par conséquent, dans les localités où l'on veut fabriquer les toiles fortement apprêtées, il est clair qu'il faut se pourvoir d'un grand nombre de ces calandres à percussion.

Deuxième séchage et nouveau maillage. Les pièces de toile maillées, qui ont, comme on l'a fait remarquer précédemment, été travaillées dans un certain état de moiteur, sont reportées au séchoir, où on les fait sécher complètement, après quoi on les maille une deuxième fois pendant une demi-heure. Enfin, elles sont pliées régulièrement, et les paquets sont encore une fois légèrement maillés pour leur donner cette apparence et cet état ferme et compacte sous lequel on est habitué aujourd'hui à trouver les toiles apprêtées dans le commerce.

Les sortes de toiles à texture lâche, par exemple, certaines espèces de mouchoirs de poche sont séchées dans une chambre chaude, parce qu'elles acquièrent ainsi plus de fermeté et d'élasticité que si on les séchait à la température ordinaire, surtout sous le climat humide de l'Irlande.

Comparaison des calandres à pression et des calandres à percussion.

Le mode d'apprêt, au moyen de la calandre à percussion, qui vient d'être décrit, est le seul qui soit employé en Irlande; du moins, je n'ai pas, pendant tout le temps de ma mission, aperçu d'autre calandre, et à toutes les interpellations que j'ai pu adresser à ce sujet, on m'a toujours répondu négativement. Il est incontestable que la calandre ordinaire à cylindres travaille sans comparaison beaucoup plus vite et produit un très-bel apprêt, et ce fait est parfaitement bien connu des blan-

chisseurs irlandais, et cependant, malgré les efforts incessants qu'ils font pour introduire des perfectionnements raisonnés dans leur art, il n'y a pas de doute qu'ils auraient enfin adoptée cette dernière machine, si l'expérience ne les avait convaincus des avantages de la calandre à maillets. Ces avantages sont faciles à établir.

Dans la calandre à cylindres, qui doit, par un ou deux passages entre les cylindres, donner aux toiles le poli, le lissage requis, les fils, par suite d'une pression extraordinaire, se trouvent aplatis, et comme ils sont croisés les uns sur les autres, ils s'impriment l'un dans l'autre avec tant de force, que quand ils ne se coupent pas réciproquement, ils sont au moins notablement affaiblis. Sous l'influence de l'introduction subite de cette énorme pression, les fils n'ont plus la faculté de changer de position, et sont forcés de rester souvent dans des dispositions ou à des distances assez inégales que leur a données le tissage. La calandre à maillets remédie au contraire à ces inconvénients. Par son action lente et continue, exercée par un nombre considérable de coups ou chocs faibles, les fils ont la liberté de s'écarter de leur position primitive, et de se distribuer régulièrement, seul moyen pour arriver à cette uniformité et à ce bel aspect que doit présenter le tissu.

D'un autre côté, comme ce tissu, par le grand nombre de tours que fait la toile, forme une couche de 2 à 3 centimètres d'épaisseur, et que de plus il est garanti, par la doublure et par la pièce d'enveloppe, du contact du bois du cylindre et des maillets, les fils, n'éprouvant pas de pression trop énergique, conservent mieux leur forme ronde naturelle, ils ne s'impriment pas les uns dans les autres, et le lissage est plutôt le résultat d'un frottement prolongé que la conséquence d'une pression énorme momentanée.

Si le tissu renferme des fils plus épais ou plus fins les uns que les autres; les premiers, quand on fait usage de la calandre à cylindres, sont, par la dureté et le peu d'élasticité de la surface des cylindres, principalement attaqués; la pression se concentre presque entièrement sur ces points qui, par conséquent, se trouvent proportionnellement attaqués avec plus d'énergie, et par suite plus affaiblis. Or on ne rencontre pas cet inconvénient dans le mode d'appret avec les maillets.

La conservation de la rondeur du fil et un certain miroitage particulier, ana-

logue au moiré, permettent facilement de distinguer l'apprêt donné à la calandre à percussion de celui produit par la calandre à cylindres. Il n'y a que dans les toiles très-fortement apprêtées et brillantées que cette différence devient plus difficile à établir.

La durée nécessaire du temps pour terminer complètement les travaux de blanchiment et d'apprêt peut être généralement considérée en moyenne comme étant de six semaines. Une blanchisserie d'une moyenne étendue, qui blanchit et apprête par an de 8,000 à 10 000 pièces de toile, exige une force motrice d'environ 30 chevaux et un personnel de 20 à 25 ouvriers dont le salaire moyen peut être fixé à 7 ou 8 schellings (8 fr. 75 c. à 10 fr.) par semaine. On peut considérer que les frais moyens de blanchiment d'une pièce de toile d'environ 26 yards (24 mètres) sont de 4 schell. (5 fr.).

La bonté et la vogue des toiles de lin irlandaises repose du reste non-seulement sur leur blanchiment parfait et leur bel apprêt, mais aussi sur l'uniformité de leur tissu et leur durée bien reconnue, qualités qu'elles doivent d'une part à l'excellence du fil qu'on y emploie, et de l'autre à l'application de la calandre à percussion qui ne porte presque aucun préjudice à leur tissu. Il est vrai que cette grande durée a été plusieurs fois mise en doute depuis l'introduction de la filature à la mécanique, mais la demande toujours considérable et incessante des toiles d'Irlande dans toutes les places de commerce d'outre-mer, demande qui nous est révélée d'une manière certaine par le développement toujours croissant d'année en année de cette industrie, doit nécessairement affaiblir ou faire disparaître ce doute, même quand des expériences nombreuses et des observations multipliées n'auraient pas démontré qu'un fil fabriqué à la machine présente une force de résistance égale ou du moins de bien peu inférieur à un fil fabriqué à la main.

Description du wash-stock ou foulon à laver.

Les machines ou foulons à laver sont ordinairement réunies au nombre de quatre dans un même bâti. Dans la fig. 3, pl. 102, où nous avons représenté cette machine, on n'a figuré que la partie inférieure, celle supérieure ne différant pas de celle des foulons ordinaires.

a est le bâti qu'on a brisé à une cer-

taine hauteur et où l'axe du manche du foulon est à environ 2^m,75 au-dessus de la semelle *c*. La pile ou auge dans laquelle le foulon travaille est formée d'un fond *b* percé d'un grand nombre de trous, dont la courbure intérieure correspond à celle extérieure de la tête du foulon, et qu'on assujettit sur la semelle *c* du bâti. La face antérieure de cette auge se compose d'une solive très-forte *d* qu'on a creusée cylindriquement sur sa face antérieure. Les cloisons ou parois latérales sont formées par des planches *e* (fig. 4) qu'on applique sur les côtés tant du fond *b* que de la paroi antérieure *d*, et qu'on assujettit au moyen d'un coin de bois *f*, de façon qu'en enlevant ce coin, il est facile de retirer ces parois. Il existe de plus une cloison de forme semblable au milieu de la machine entre le premier et le second couple de foulons, pour former deux subdivisions dans chacune desquelles travaillent toujours deux foulons.

La forme du foulon est suffisamment indiquée par la figure, et pour lui donner une plus grande fermeté, on a introduit entre le manche *g* et la portion du corps, voisine de la tête, un étançon *h*, puis inséré à l'autre bout, sous le corps, un fort mentonnet *i*. Un arbre à cames robuste, qu'on ne voit pas dans le dessin, et qui est mis en action au moyen d'un système d'engrenage simple, par une roue hydraulique, est disposé au-dessous et derrière toute la série des foulons. Au moyen de ces cames, qui viennent accrocher les mentonnets des foulons, cet arbre met ceux-ci en mouvement avec une vitesse telle qu'ils frappent trente coups à la minute. *k* est une gouttière oblongue qui, pendant le travail, laisse échapper par les trous dont elle est percée de l'eau de source pure en abondance sur les toiles soumises au travail des foulons.

Description des rubbers ou rubbing-boards, machine à savonner, frottoirs.

La fig. 5 est une élévation antérieure d'une partie de la machine.

La fig. 6 une élévation latérale.

La fig. 7 le plan de la machine.

Dans le bâti en bois *a*, *a*, on a disposé sur des traverses trois auges ou gouttières *b*, *b*, *b*, construites en planches de chêne et percées, des deux côtés, sur leurs parois latérales et immédiatement au-dessus du fond, de trous ovales *c*, *c*, *c*, par lesquels on tire, suivant

leur longueur, les toiles pendant le travail. A l'intérieur de chacune de ces auges, il existe une planche *d*, *d*, *d* qui, à l'aide d'un mécanisme qu'on décrira plus bas, est animée d'un mouvement alternatif ou de va-et-vient, et qui, par conséquent, frotte avec énergie la toile qu'on fait cheminer dessous avec lenteur. Pour opérer plus efficacement ce frottement, la planche tant du fond de l'auge que la planche à mouvement alternatif portent, l'une sur la face supérieure, l'autre sur celle inférieure, un ais ou trottoir *e*, *e* en bois de hêtre, armé de dents ou plutôt de sillons, et qui s'y trouve encastré, ainsi qu'on la représente en coupe longitudinale dans la fig. 8.

Un arbre vertical *f*, *f*, à trois manivelles, qui est mis en communication avec la roue hydraulique par des pièces mécaniques convenables, transmet, au moyen de bielles, le mouvement alternatif requis aux frottoirs.

Comme la toile, pendant le travail entre les frottoirs, a besoin de cheminer d'un mouvement lent et mesuré, elle passe à sa sortie des trous *c*, *c*, *c* des auges entre deux cylindres cannelés en bois *g*, *g* engrenés l'un dans l'autre; l'axe de l'un de ces cylindres porte une grande roue *h* de 144 dents commandant une vis sans fin dont est pourvu l'arbre vertical *f*, *f*, tandis que l'autre cylindre, dont les tourillons portent sur des coussinets mobiles *i*, *i*, est pressé sur le premier au moyen d'un poids *k*, afin de pincer fortement la toile et de la faire avancer. Les rouleaux *m*, *m*, disposés de part et d'autre des auges, et qui d'un côté sont placés au-dessous des trous *c*, *c*, *c*, et de l'autre, au contraire, se trouvent au-dessus, ont pour destination de faciliter le mouvement de la toile à travers ces auges; *l*, *l* est une bêche établie sous la machine pour recevoir les eaux de savon qui coulent pendant le travail.

Description du beetling mill, ou beetling engine, moulin ou calandre à maillets, calandre à percussion.

Ces calandres à maillet sont en général réunies au nombre de deux dans un même bâti, et c'est le cas de la machine qui va être décrite; seulement, pour ne pas donner trop d'étendue à la figure on n'a représenté qu'un seul côté et supprimé l'autre qui est en tout point semblable.

La fig. 9 est une élévation latérale jusqu'au delà du milieu de la machine;

La fig. 10, un plan d'un des côtés et de toutes les pièces qui en dépendent ;

La fig. 11 représente le mode d'ajustement des cames sur l'arbre qui sert à élever les maillets. Cet arbre a dans chaque machine une longueur de 3^m,30.

Le bâti. Le bâti, construit en bois de forte dimension, consiste en avant en deux madriers *a, a*, disposés parallèlement et horizontalement, portant sur un massif en maçonnerie, et qui, au moyen de montants assemblés sous un certain angle, soutiennent les solives supérieures *b, b*. Dans la partie antérieure de la machine se trouve aussi suspendue au moyen d'une moise pendante une forte solive *c, c*, et dans la partie postérieure il existe une seconde solive également très-forte, assemblée à tenon et mortaises à la même hauteur dans les montants obliques, et n'étant pas comme celle de la partie antérieure suspendue à une moise pendante. L'assemblage solide des deux moitiés antérieure et postérieure du bâti a lieu d'une part au moyen de deux traverses *d, d*, et de l'autre par huit barres ou guides en fer *e, e*, principalement destinés à servir de guides des deux côtés à la série des maillets. Les solives à moyenne hauteur *c, c* servent à porter l'arbre à cames, et les madriers *a, a* de support au cylindre sur lequel on enroule les toiles qu'on veut mailler. A cet effet on a encasté dans les madriers des barres ou rails en fer *f, f* sur la face supérieure desquelles on a creusé en des points convenables des cavités demi-cylindriques, servant de coussinets aux tourillons de ce cylindre. Ces coussinets ne portent pas de chapeaux parce que pendant le travail le cylindre a besoin d'être fréquemment enlevé et remis en place.

Cylindre à enrouler les toiles. Ces cylindres *g, g* sont en hêtre et pourvus aux deux bouts de tourillons en fer qu'on fait reposer dans les cavités des rails dont il vient d'être question plus haut. Ils peuvent non-seulement tourner sur eux-mêmes, mais on peut de plus leur imprimer un mouvement de va-et-vient dans le sens de leur axe. Sur le tourillon antérieur est calé un pignon *h* de 13 ailes.

L'arbre à cames. L'arbre à cames *i, i* est pourvu de deux séries de cames en bois *k, k*, chacune disposée suivant une spirale qui ne fait qu'un tour d'un bout à l'autre de cet arbre, de façon qu'il y a toujours deux cames placées l'une vis-à-vis l'autre, et que chaque maillet pendant un tour de l'arbre est levé et

retombe deux fois. Ces cames sont assujetties sur cet arbre d'une manière toute particulière, et certainement très-commode, au moyen de boulons à vis, comme on peut s'en faire une idée à l'inspection de la fig. 11. Dans ce mode d'assemblage, il est facile à l'instant même où une canne prend un peu de jeu, de la serrer de nouveau en tournant les écrous des boulons, ou de la remplacer par une autre si elle est usée ou hors de service. Le tourillon prolongé de l'arbre du côté antérieur de la machine porte une vis sans fin *l* à filet carré, tandis que le tourillon sur le côté postérieur est pourvu de roues d'angle, qui par l'entremise d'organes mécaniques reçoivent le mouvement de la roue hydraulique.

Les maillets. Les maillets *m, m*, au nombre de 30, sont disposés en série immédiatement les uns à côté des autres entre les barres ou guides *e, e*. Ils sont en bois de hêtre et ont une section de 25 centimètres carrés ainsi qu'une longueur de 1^m,65 ; ils pèsent environ 11 kilogr. Leur tête est plane et parfaitement polie, les bords seulement en sont légèrement arrondis. Les mentonnets *n, n* sont insérés à angle droit et transversalement dans le corps du maillet et font aussi saillie du côté opposé à l'arbre à cames. De ce même côté et au-dessous de tous les mentonnets de la série des maillets, il existe une traverse *o* liée par une chaîne à l'extrémité du levier *p, p* et servant toutes les fois que cela est nécessaire quand on veut ôter ou replacer un cylindre d'enroulement de la toile, à relever en une seule fois tous ces maillets à les mettre hors d'action.

Le mécanisme, tant pour faire tourner les cylindres à enrouler les toiles que pour leur imprimer un mouvement de va-et-vient, se compose des pièces ci-après. L'arbre vertical *g* roule par le haut dans un palier horizontal *r* assujetti sur la solive *b*, et par le bas dans une crapaudine *s* boulonnée sur le plancher de l'atelier. Sur cet arbre est calée la roue *t* de 12 dents, qui engrène dans la vis sans fin *l* et en reçoit le mouvement. Vers le bas du même arbre est une autre vis sans fin *u* de deux tours, et plus bas encore un excentrique *v*. Cet excentrique est destiné à produire le mouvement de va-et-vient du cylindre d'enroulement, en mettant en action un chariot qui consiste en une tige horizontale, terminée des deux bouts par des tourillons tournés *x, x*, glissant en va-et-vient dans les appuis

y, y, et porte les griffes *z, z*, entre lesquelles tourne l'excentrique *v*, ainsi que des paliers verticaux *A, A*. Un arbre, qui repose sur les coussinets de ces paliers, porte deux roues, dont l'une *B* de 23 dents, d'une largeur proportionnellement grande, est en prise avec la vis sans fin *u*, et fait tourner lentement le cylindre, l'autre, qui a 13 dents, et est des deux côtés flanquée d'un disque formant embase. Maintenant, lorsque la roue *h* du cylindre d'enroulement est posée sur cette roue, elle se loge entre ces embases, et doit par conséquent participer au mouvement de va-et-vient du chariot, et communiquer ce mouvement à ce cylindre. On voit donc que l'arbre vertical *q* imprime simultanément au cylindre un mouvement alternatif par l'entremise de son excentrique, et un mouvement de rotation à l'aide de sa vis sans fin. On a déjà dit que le va-et-vient, ou l'excursion de part et d'autre du cylindre, avait exactement l'étendue de la largeur d'un maillet.

Maintenant si on calcule, d'après la subdivision de dents des diverses roues, le nombre de tours que doivent faire proportionnellement les cylindres, on trouve ce qui suit :

A chaque tour du cylindre à la toile correspondent 149 1/2 tours de l'arbre à cames, et par conséquent 299 coups pour chaque maillet; de façon qu'en supposant la circonférence du cylindre chargé de toile égale à environ 1^m,70 de développement, il en résulte qu'à chaque coup de maillet le cylindre s'avance en tournant d'environ 6 millimètres. De plus, comme le cylindre est poussé pendant qu'il fait un tour environ 12 1/4 fois d'un côté, et revient autant de fois alternativement, on voit qu'à chaque coup de maillet le mouvement latéral du cylindre doit être environ de 0^{mm},22.

La machine entière repose, par ses madriers, sur une maçonnerie établie dans une cavité d'environ 0^m,60 de profondeur, afin que les ouvriers puissent facilement enrouler la toile en étant assis sur une planche placée près du cylindre et qui leur sert de banc.

De la teinture en noir.

Par M. J.-B. ROYER.

Les marchands de la Havane, une des villes les plus grandes et les plus

importantes des Indes occidentales après New-York, n'ont d'autres moyens de se défaire des toiles imprimées, lorsqu'elles ne sont plus de mode ou du goût des acheteurs, que de les vendre à vil prix ou de les faire teindre en noir. Comme la mortalité est assez grande sous la zone torride, la consommation des toiles de deuil l'est aussi. Les teinturiers que j'y trouvais à mon arrivée ne teignaient pas ou bien très-peu ces toiles; ils ne pouvaient employer les nitrates, l'acide nitrique ne valait pas moins de 5 à 6 fr. le 1/2 kil., l'acétate de fer ne leur était pas connu. Il fallait un ingrédient dont le bas prix fût en rapport avec le bas prix auquel on vend ces mêmes marchandises; car le commerce n'ignore pas que les Anglais vendent leurs toiles imprimées à 1,800 lieues de l'Europe au même prix que l'on pourrait se les procurer dans Paris.

Voici comment je m'y pris pour faire ces teintures en noir. Dans une cuvée carrée, disposée de manière à y adapter un tourniquet en cas de besoin, je composai un bain de mordant avec du sulfate de fer et du chlorure de sodium réduits en poudre, et d'une quantité de sulfate de cuivre égale aux deux premiers sels employés; cette liqueur pesait de 8 à 10 degrés au pèse-sel, et toujours plutôt plus que moins.

Les pièces, après avoir été lessivées, et quelquefois débouillies pour enlever certains mordants, étaient lavées et mises dans un fort engallage, fait avec les gousses de dividivi ou le *casalote* des Mexicains, réduit en poudre. Les pièces séchées au soleil et réengallées deux ou trois fois, étaient ensuite passées au mordant ci-dessus l'espace de dix minutes, et lorsque toute la passe des pièces était terminée, on les lavait tout simplement au tour. Alors un ouvrier les reprenait et une à une leur donnait un bain de décoction de campêche; on les séchait pour de là les laver et leur donner l'apprêt. Elles sortaient du bain d'un noir noir, nuance préférée par les habitants qui n'aiment pas le noir bleu, trop sujet à se piquer ou se tacher dans ce pays.

Le campêche (*hæmatoxyllum campechianum*) ne se rencontre dans l'île de Cuba que comme arbre d'agrément.

Le bois de Brésil (*cæsalpinia*) se trouve assez communément le long de la mer; les Américains en chargent beaucoup dans le port de Nuevitas, et on dit qu'ils le vendent chez eux pour du Brésil de Sainte-Marthe.

Le bois jaune (*morus tinctoria*) et

non le fustet, comme l'appellent des gens du commerce, vient très-bien aux environs de Holguin, près Santiago de Cuba. Il est d'un beau jaune clair; mais quoique préféré par quelques acheteurs, il est bien inférieur à celui de la côte de Campêche.

Les Anglais appellent fustet le (*rhus cotinus*) et fustic le (*morus tinctoria*).

Le rocou (*bixa orellana*) est un joli arbre assez commun dans l'île de Cuba; mais on ne prépare pas sa graine pour l'extraction de sa couleur dans la province de la Havane; les cuisiniers l'emploient pour donner de la couleur à certains mangers; les teinturiers dissolvent la couleur en bouillant les graines avec de la perlasse. Quant aux habitants, ils n'ont jamais entendu dire que l'on pût fabriquer des toiles et des cordes avec l'écorce de cet arbre, comme l'a avancé hardiment un auteur dans un certain *dictionnaire de botanique*.

La cochenille réussirait fort bien dans cette île d'après les expériences qui en ont été faites par la *Société économique des amis du pays*; mais les fourmis et les lézards sont pour elle deux ennemis redoutables, qui ont fait renoncer à sa culture.

Il en a été de même pour l'indigo, que le papillon et la fourmi (*bibijagua*) dévorent en très-peu de temps.

Note sur l'art du chandelier à la Havane.

Par M. J.-B. ROYER.

L'art du chandelier tel qu'on le pratique à la Havane est certainement digne de remarque et offre même quelque supériorité dans ses produits quand on les compare à ceux de la fabrication française. On n'y fabrique que des chandelles moulées, dont le brillant vernis ne le cède qu'à celles fabriquées aux États-Unis; quant à leur fermeté, je ne connais rien dans aucun pays qu'on puisse leur comparer.

Le suif du pays, à l'aide de la clarification qu'on lui fait subir par le moyen de la chaux, devient très-dur et permet de travailler pendant les mois les plus chauds de l'année; on peut, sans crainte de se graisser les doigts, toucher les chandelles qu'on en fabrique, et c'est à peine si l'on y reconnaît l'odeur du suif, qui du reste

n'est pas passé à l'état rance comme dans nos chandelles d'Europe, le suif havanais n'ayant point touché l'eau pendant sa préparation.

Pour monter un établissement, le fabricant havanais achète deux chaudières hémisphériques en fonte, comme celles du fabricant de savon, il les monte sur deux fourneaux, de manière que leurs bords se trouvent à distance de 23 à 28 centimètres l'un de l'autre. Le maçon place ensuite une rangée de briques autour des deux chaudières. Ces briques ont 23 centimètres de long sur 11 à 12 de large et 5 centimètres d'épaisseur, elles sont posées de champ sur un plan incliné indiqué par le bord même de la chaudière, on rogne le bout de la brique pour qu'elle s'adapte bien sur le bord. On ménage ensuite un petit espace entre les deux chaudières qui forme un canal de communication de l'une à l'autre, et auquel on donne 23 centimètres de large.

Les chaudières ainsi disposées, l'une d'elles est remplie de suif pour en opérer la fonte.

L'établissement est fourni de vases en fer-blanc pour recevoir le suif fondu, de cuillers, de passoirs, de pots pour couler le suif dans les moules, et enfin d'une presse pour exprimer les cretons.

Les moules sont disposés par rangs dans une grande table de cèdre de 2 mètres de long et de 1 mètre de large, et disposée par le bas de manière que lorsqu'on arrose les moules au moment de couler le suif, l'eau tombe sur des planches fixées au pied de la table et formant un plan incliné et concave qui permet à l'eau de se rendre dans un petit réservoir.

Aussitôt que le suif est arrivé de la boucherie les ouvriers le hachent, le jettent dans la chaudière et allument le feu. On conduit le feu avec modération. Lorsque les cretons sont à point pour être passés à la presse, on éteint le feu, et l'on dispose la caisse sous la vis à presser. A cet effet, on prend deux sacs à café, qui sont fabriqués avec l'aloès-pite, on les découd et on en forme un drap que l'on étend dans la caisse. On retire les cretons de la chaudière avec la grande écumoire. Une fois la caisse remplie, on double le drap par-dessus et l'on presse, de manière à obtenir tout le suif possible. Ce suif est remis dans la chaudière, avec le produit de la fonte, que l'on laisse refroidir jusqu'au degré de chaleur qui correspond à 40 ou 45 degrés. Alors un des ouvriers, et le plus expérimenté

d'entre eux, prend de la chaux éteinte à l'air, et la nettoie des pierres non calcinées ou des gravois qu'elle pourrait contenir. Il emploie pour 100 kil. de suif, 3 kil. de chaux qu'il répand dans la chaudière en brassant vivement avec l'écumoir. Une effervescence extraordinaire a lieu, le suif et la chaux montent, et s'échappent par le petit conduit ou canal vers la seconde chaudière qui est voisine et se remplirait bientôt, si par le moyen de la grande cuiller, on n'éventait et ramenait le suif dans la première chaudière. Lorsque l'effervescence est devenue plus calme, on fait un peu de feu flambant excessivement léger, on laisse la chaudière tranquille, le suif finit par se clarifier comme de l'eau limpide, toute la chaux monte et forme une forte croûte. On éteint le feu, on porte la caisse de la presse, avec son drap, sur la chaudière vide pour recevoir l'écume, on écume la croûte du suif, on rabat le drap par dessus et par le moyen de pierres ou de poids, on presse pour que la croûte laisse échapper le peu de suif qu'elle peut contenir. Le suif, dans cet état, est mis dans des boîtes de fer-blanc pour refroidir au point de tiédeur et être coulé dans les moules.

Les moules sont composés de deux tiers d'étain et d'un tiers de plomb. On fait des chandelles depuis quatre jusqu'à douze dans la livre; quel que soit le calibre des chandelles, elles sont mises en paquet d'une valeur de demi-piastre ou 2 fr. 50 c., ce prix ne change jamais. Lorsque le suif est bon marché on augmente le calibre de la chandelle; et le contraire a lieu lorsqu'il est cher, ce qui oblige à refondre souvent les moules.

Le suif, aussitôt extrait de l'animal, est pesé et livré au chandelier, et dans cet état il perd de 23 à 28 pour 100 dans la fonte.

Un troupeau de taureaux (on ne tue pas de bœufs si ce n'est ceux qui, comme tels, sont réformés du service sur les plantations) ne fournit guère l'un dans l'autre et par tête d'animal, qu'une dizaine de kilogrammes de suif. Ces animaux donneraient davantage si on les soignait lorsqu'on les expédie de la campagne pour l'approvisionnement de la ville; mais loin de là, comme ils sont destinés à la boucherie, depuis le jour où ils sortent de chez le propriétaire, ils ne reçoivent plus d'aliments jusqu'au jour où ils sont abattus.

Le suif des animaux engraisés le long des rivages de la mer contient

beaucoup plus d'oléine que celui des animaux de l'intérieur de l'île.

Si l'on pouvait pratiquer la castration sans danger sous les tropiques, les propriétaires qui élèvent des bêtes bovines doubleraient leur fortune, parce que, dans l'état actuel, il faut des propriétés immenses pour élever un certain nombre d'animaux qui par leur bas prix ne rapportent pas toujours un intérêt proportionné au capital de leur acquisition et de leur entretien.

Nouvelle pile électro-chimique.

Par M. DELAURIER.

Voici la description d'une pile électro-chimique excessivement simple, bien plus constante que la pile Bunsen, pouvant donner presque autant d'électricité, à volume égal, quand le vase est bien poreux, et n'ayant pas le désagrément de dégager des vapeurs acides. C'est tout simplement en prenant un cylindre plein de zinc *z*, fig. 1, pl. 103, qu'on introduit dans un vase poreux *p* avec de l'eau pure qui le remplit presque en entier. Ce vase poreux est lui-même plongé dans un autre vase *v* contenant de l'acide sulfurique étendu de 5 à 10 fois son poids d'eau, selon que l'on veut avoir plus ou moins d'électricité. Il ne faut pas employer de l'acide sulfurique concentré; car au bout de 24 heures la pile ne marcherait presque plus, et un précipité abondant de sulfate de zinc se rassemblerait dans l'acide et boucherait les interstices des vases poreux, c'est que probablement l'acide attire l'eau saturée de sulfate de zinc et précipite ce dernier qu'il ne peut dissoudre. Je conseille, en outre, de ne pas employer de charbon pour pôle positif de la pile, car il se produit alors de l'hydrogène sulfuré en abondance et de l'acide carbonique provenant de la décomposition de l'acide sulfurique par le charbon en présence de ce courant électrique; d'ailleurs le charbon n'est réellement utile dans la pile Bunsen que parce que le cuivre serait attaqué par l'acide nitrique. On sait en outre que le platine peut le remplacer avec avantage, et j'ai observé que du cuivre bien décapé donnait presque la même déviation de l'aiguille avec un élément de pile, en mettant tour à tour un pôle cuivre et un pôle platine dans cet élément; il est vrai que le circuit était extrêmement court. Le cuivre *c*

est très-légerement attaqué dans cette pile, et ce n'est qu'à la longue qu'il éprouve de l'altération.

Ceux qui ont employé la pile Bunsen savent combien est irrégulier et de peu de durée le courant, assez puissant il est vrai, qu'elle produit, mais qui est d'autant plus variable qu'il y a plus d'éléments dans la pile, parce que l'irrégularité provient souvent de dépôts d'oxide de zinc qui altèrent la conductibilité. On verra par la suite dans ce mémoire que j'emploie une véritable pile de Volta pour donner de la tension, et que c'est aussi un moyen de régulariser la production de l'électricité.

Une modification heureuse que j'ai ajoutée à ma nouvelle pile pour lui faire produire plus d'électricité et afin qu'elle ne dégage aucun gaz, c'est de mettre un sel qui se réduit en partie par l'hydrogène et qui reprend à l'air atmosphérique l'oxygène qu'il a perdu. J'ai essayé d'abord plusieurs persels de fer et de manganèse sans réussir; mais enfin le nitrate de potasse m'a donné de très-bons résultats, et comme il ne dégage aucun des gaz composés d'oxygène et d'azote, je conclus que le nitrate qui se forme absorbe à l'air l'oxygène qu'il a perdu et qui s'est combiné à l'hydrogène.

J'ai voulu savoir si la réduction du salpêtre avait lieu par l'hydrogène naissant seul ou à l'aide du courant électrique; pour cela j'ai plongé un morceau de zinc dans une dissolution saturée de nitrate de potasse, contenant 1/100 d'acide sulfurique ou chlorhydrique environ, et avec cette quantité et d'autres variables d'acide et de nitrate, pourvu qu'il y ait assez de ce dernier composé, je n'ai pu obtenir d'hydrogène, et il ne s'en dégage pas non plus des composés de l'azote. Peut-être le nitrate de soude, plus économique et contenant davantage d'oxygène, vaudrait-il encore mieux que le nitrate de potasse, mais je n'ai pas essayé.

Cette pile excessivement simple produit des courants d'une intensité et d'une constance remarquables. J'ai eu avec celle que j'ai fait construire une déviation qui de 14° est descendue, au bout de quinze jours seulement, à 12°, avec une aiguille peu sensible, en faisant passer sur l'aiguille le fil d'un élément présentant un circuit de 50 centimètres et de la grandeur d'une pile Bunsen ordinaire. Le courant serait donc à peu près de la force de celui d'un élément de la pile Bunsen sans

acide sulfurique, comme cela est nécessaire pour avoir quelque constance. Elle serait donc à la fois la pile la plus économique, la plus constante et la plus puissante des piles à courant constant: elle n'a pas, il est vrai, la durée des piles simples de M. Becquérél, mais c'est encore la plus durable comme pile de force, et on peut d'ailleurs, en la construisant de la même manière, la rendre aussi durable qu'elles.

C'est surtout en unissant un grand nombre d'éléments semblables que l'on peut en reconnaître l'avantage; en effet, il n'y a pas de perte par conductibilité électrique, comme dans la pile Bunsen, où le charbon est souvent mauvais conducteur, et où il se dépose souvent de l'oxide de zinc qui met obstacle à cette conductibilité. J'ai vu des piles de soixante éléments Bunsen ne donnant pas plus d'électricité qu'un seul élément, parce qu'il se trouvait dans la pile un élément conduisant mal; et quelquefois tout à coup la pile marchait avec une grande activité, sans qu'on y eût touché, et donnait en une demi-heure plus de précipitation de métaux qu'en 24 heures dans d'autres moments.

Ces moyens mécaniques et chimiques pour obtenir des courants très-constants et à bon marché, ne m'ont pas semblé encore assez parfaits, car on ne peut obtenir la quantité d'électricité que l'on désire, et cette quantité varie avec la porosité du vase et avec le degré d'acidulation de l'eau. Pour obtenir un courant parfaitement constant, voici le moyen que je propose.

Une bouteille *b*, fig. 2, contenant de l'eau acidulée *a* avec de l'acide sulfurique et du nitrate de potasse, est renversée et communique avec la pile au moyen d'un tube *e*; le niveau de l'eau acidulée dans la pile est toujours maintenu naturellement à la hauteur d'une entaille faite dans le tube *e*.

c est une lame cylindrique de cuivre qui pose sur le fond du vase *f*. En cet état l'eau acidulée passe dessous le cuivre, remonte en léchant les parois du zinc *z*, puis ressort par des trous percés dans ce zinc; *f* est un vase qui renferme la pile, il est percé presque en haut d'une ouverture qui communique avec un tube à robinet *l*; le robinet *h* sert à obtenir un écoulement plus ou moins rapide et à donner plus ou moins d'électricité. Le tube *l* plonge dans un vase *d* contenant de l'eau pour que la dissolution saturée de sulfate de zinc ne cristallise pas et n'obstrue pas les parois intérieures du tube.

Ici l'emploi du nitrate de soude n'est pas aussi important que dans la pile précédente et il s'y perd en plus grande abondance. Il ne sert alors qu'à empêcher la production de l'hydrogène dans le cas où il incommoderait trop.

Cette disposition du couple voltaïque est plus coûteuse que la précédente, mais on a un courant parfaitement constant, que l'on peut faire varier à volonté et qui peut produire beaucoup plus d'électricité, ce qui a beaucoup d'importance pour les recherches scientifiques et même pour les applications industrielles.

Il ne se perd pas beaucoup d'acide dans l'eau qui s'écoule par la manière dont je dispose le courant liquide qui lèche seulement le zinc avec de l'eau acidulée. Les trous dans le zinc doivent être placés dans le haut, principalement pour que le métal soit attaqué plus vivement du côté du cuivre, c'est-à-dire intérieurement.

Comme cet appareil est un peu compliqué, il faut le construire bien plus grand que les éléments ordinaires, si on veut obtenir autant d'électricité que dans une pile usuelle; car on sait que la quantité d'électricité est plus grande quand l'élément a plus d'étendue à acidulation égale ou quand on augmente l'acidité dans le même élément; mais d'un autre côté la tension y est bien moins forte que dans une pile donnant autant d'électricité, c'est-à-dire la force qui empêche la recombinaison de l'électricité dans le couple est infiniment moindre que dans la pile ordinaire; c'est pourquoi je propose d'ajouter à cet élément deux piles sèches suffisamment conductrices de l'électricité, c'est-à-dire des piles donnant très-peu d'électricité, mais produisant une forte tension ou plutôt une batterie de très-petits éléments ayant des vases peu poreux. De même que la première pile que je propose, cette batterie donnerait très-peu d'électricité par elle-même; elle serait bonne conductrice de l'électricité, les métaux étant peu éloignés l'un de l'autre et donnant beaucoup de tension et par suite d'intensité à l'électricité. On pourrait mettre cette petite batterie entre deux grands éléments, ce serait le meilleur moyen.

On pourrait produire le même résultat avec des couples à faible courant constant de M. Becquerel; on les placerait de la même manière entre deux grands éléments.

J'ai oublié de dire que la pile à vases poreux, sans niveau d'eau, produit

deux fois plus d'électricité quand on y ajoute du nitrate de potasse; comme alors l'hydrogène dégage plus d'électricité en se combinant à l'oxygène que le zinc en se substituant à l'hydrogène, il en résulte que l'on peut substituer au zinc dans cette pile la fonte de fer, qui, étant bien plus économique que ce premier métal, pourra produire une force motrice qui ne coûtera pas plus que la vapeur, surtout à l'aide de mon application nouvelle de la pile à très-petit couples pour donner de la tension aux grands, et du moyen indiqué dans le grand ouvrage de M. Becquerel pour donner plus de puissance aux électro-aimants, qui consiste à remplacer une masse de fer par des fils de fer, et qui en effet produit une force infiniment plus grande d'attraction.

J'ai observé à ce sujet, et cette observation pourrait être utile dans le cas où on voudrait utiliser la force repulsive, qu'il faut mettre dans l'intérieur de la bobine d'électro-aimant une quantité de fils de fer proportionnelle à la quantité d'électricité qui passe; j'ai fait cette remarque en plaçant une bobine à une légère distance d'une aiguille aimantée, mettant les pôles de noms semblables le plus près possible les uns des autres, faisant passer des courants plus ou moins puissants dans la bobine, et plongeant dans l'intérieur un plus ou moins grand nombre de fils de fer doux.

Le peu d'électricité produit par l'action chimique du fer tient bien plus, je crois, à ce qu'il se forme naturellement peu d'électricité dans sa combinaison avec les acides plutôt que parce qu'il se produit des contre-courants. Telle est mon opinion là-dessus, mais je puis me tromper. Dans les localités où se fabrique la soude artificielle, l'acide chlorhydrique étant presque pour rien, la force électrique pourra coûter quatre fois moins que celle de la vapeur.

Pour faire saisir plus complètement la différence qui existe entre mon couple à vase poreux et un couple Bunsen, il suffit de dire que je remplace le charbon par du cuivre, ou de l'argent, ou du platine, ou du cuivre platiné; que je remplace l'acide nitrique par de l'acide sulfurique étendu et que dans le vase poreux je mets du zinc (non amalgamé par économie) et de l'eau pure ou plutôt encore de l'eau contenant du nitrate de potasse.

Il est vrai que le charbon donne beaucoup de tension, car la tension paraît être d'autant plus forte que les

corps élémentaires qui composent les couples sont plus éloignés dans la série électro-chimique ; mais les moyens que j'emploie pour donner de la tension font disparaître ce léger inconvénient, qui n'en serait pas un d'ailleurs en employant du platine ou simplement du cuivre platiné, le platine étant très-rapproché du charbon dans la série électro-chimique et sa surface étant toujours propre. Une chose qui peut sembler étrange au premier abord, c'est que plus il y a d'éléments dans une pile Bunsen, plus il y a d'irrégularité dans le courant qui en provient, si on unit les éléments de manière à donner toute la tension possible ; il suffit, en effet, qu'il y ait un élément mauvais conducteur pour qu'il passe fort peu d'électricité, malgré la grande tension, et plus il y a d'éléments de pile, plus cette cause doit se présenter, ce qui n'aurait pas lieu en réunissant de même mes éléments de pile, par la raison qu'il n'y a naturellement aucun corps mauvais conducteur et qu'il ne s'en produit aucun : ce serait donc surtout avec un grand nombre d'éléments, que la puissance de cette pile serait manifeste si on n'accordait pas la préférence à mon procédé pour donner de la tension à un grand élément.

Nouvelles batteries galvaniques à effet constant.

On a éprouvé jusqu'à présent de graves inconvénients dans le service des télégraphes électriques, relativement aux batteries galvaniques par suite de la formation du sulfate de zinc qui, adhérant aux plaques à mesure qu'il se forme, s'oppose ainsi de plus en plus à l'action de l'acide sur le métal, jusqu'à ce qu'enfin les batteries devenant sans puissance et inertes, les fonctions des télégraphes sont irrégulières, incertaines ou nulles.

C'est pour remédier à ces inconvénients que MM. Brett et Little viennent de prendre en Angleterre une patente pour une nouvelle batterie à laquelle ils ont appliqué le nom de *batterie hydraulique*.

Cette batterie, construite pour maintenir une force constante et invariable, se compose d'un réservoir *a*, fig. 3, pl. 103, placé au-dessus de l'auge ou batterie *c, c* contenant les plaques. Ce réservoir renferme une provision constante d'acide sulfurique étendu ou autre liquide excitateur qui coule goutte

à goutte à travers de petits cônes ou entonnoirs *b, b* dans les cellules de l'auge ou batterie placée au-dessous, cellules qui sont pourvues elles-mêmes au fond de petits cônes ou entonnoirs *d, d*, remplis en partie comme les premiers de sable siliceux et par lesquels s'écoule le sulfate de zinc aussi rapidement qu'il se forme.

Plus récemment, M. C. Massi a inventé une autre batterie d'après les mêmes principes, à laquelle il a appliqué le nom de *batterie galvanique à filtration*, et dont il a donné la description en ces termes.

Cette batterie se distingue surtout par la forme particulière de l'auge et parce qu'on n'y dépense qu'une faible quantité de liquide excitateur pour obtenir une force constante, et de plus parce qu'il faut beaucoup moins d'attention pour remplir les cellules qu'on n'est obligé d'en avoir avec les batteries actuellement en usage. La nouveauté du procédé consiste à pratiquer une ouverture dans le fond ou près du fond de l'auge dans chaque cellule, afin que le liquide excitateur en filtrant à travers le sable, le charbon ou autre substance propre à la filtration avec laquelle on remplit en partie l'auge, puisse trouver un passage et s'écouler dans un réservoir placé au-dessous.

On a représenté en élévation et en coupe cette nouvelle batterie dans les fig. 4 et 5.

a, a est le bâti ou la cage qui, dans sa partie supérieure, supporte un vase *b* contenant le liquide excitateur lequel se distribue par les petits tubes *c, c* aux différentes cellules renfermées dans l'auge *d, d* que contient la cage *a, a*. Chaque cellule est également pourvue à sa partie inférieure d'un autre bout de tube *e* dans laquelle on a placé un petit morceau d'éponge ou autre substance convenable, propre à s'opposer à l'écoulement trop rapide de la liqueur dans le réservoir *f, f* placé au-dessous. Les tubes *c, c* sont également pourvus de tampons d'éponge pour empêcher l'afflux trop considérable du liquide dans la batterie.

Aussitôt après que le sable qui charge l'éponge est saturé de liquide excitateur, chaque nouvelle goutte de ce liquide qui coule dans les cellules est suivie d'une goutte semblable de liqueur saturée qui découle dans le réservoir, de manière à produire ainsi un renouvellement continu des liquides.

Dans la pratique, l'auteur assure avoir remarqué que les plaques de mé-

tal résistaient à l'action dissolvante du liquide, bien plus longtemps que quand on les suspendait dans une liqueur stagnante.

De l'image photographique colorée du spectre solaire.

Par M. EDMOND BECQUEREL.

Dans le cours de mes recherches sur l'action chimique de la lumière, j'ai été conduit à ce fait remarquable, que le spectre solaire peut imprimer son image avec des couleurs correspondantes aux siennes sur une plaque d'argent convenablement préparée. Il suffit pour cela de faire attaquer cette plaque par l'action du chlore libre, avec certaines précautions; la couche sensible qui se forme à la surface de la lame s'impressionne alors en rouge dans le rouge prismatique, en jaune dans le jaune, en vert dans le vert, en bleu dans le bleu, et en violet dans le violet. La teinte rougeâtre tourne au pourpre, à l'extrême rouge, et même s'étend au delà de la raie A de Fraunhofer; quant à la teinte violette, elle continue bien au delà de H, en s'affaiblissant graduellement. En laissant continuer longtemps l'action du spectre, les teintes se foncent, et l'image finit par prendre l'éclat métallique, les couleurs ont alors disparu.

Suivant la préparation de la plaque et l'épaisseur de la couche sensible, on peut faire prédominer telle ou telle teinte du spectre; ainsi, une surface bien préparée et impressionnée préalablement à la lumière diffuse en pourpre foncé sous un verre rouge foncé, donne une belle image photographique colorée du spectre, dans laquelle l'orangé, le jaune, le vert et le bleu sont marqués avec la plus grande netteté.

La substance formée à la surface de l'argent n'est pas du chlorure blanc, mais probablement un sous-chlorure, puisqu'elle ne s'impressionne pas vivement au delà du violet visible, comme le chlorure précipité chimiquement, et que le maximum d'action se trouve dans le jaune là où est le maximum d'intensité lumineuse, ou bien remonte vers le rouge suivant la préparation de la plaque. Pour avoir un effet assez rapide, il faut agir à l'aide d'un spectre fortement concentré.

Ces effets expliquent la coloration rouge du chlorure d'argent et du papier sensitif formé avec ce composé

dans les rayons rouges, coloration qui a déjà été observée par MM. Seebeck et Herschel.

Je suis parvenu à préparer, à l'aide du chlore libre, et aussi en faisant usage de bichlorure de cuivre, une couche sensible de chlorure d'argent qui s'impressionne de telle manière, que non-seulement certaines parties du spectre sont représentées avec leur couleur, mais encore que la lumière blanche produit une impression blanche.

Le composé formé à la surface des lames d'argent, par suite de l'action du chlore, est le seul qui ait jusqu'ici manifesté les propriétés dont il vient d'être question.

Jusqu'à présent, l'impression prismatique colorée semble devoir se conserver à l'obscurité, et je n'ai pu trouver le moyen de lui donner de la fixité sous l'influence des rayons lumineux. Si l'on pouvait réaliser cette fixation, et que l'impressionnabilité de la matière fût plus grande, non-seulement on dessinerait, mais encore on peindrait à l'aide de la lumière; néanmoins, les résultats dont il vient d'être question montrent que la solution du problème est possible.

Ce fait vraiment étonnant de l'impression photographique du spectre solaire avec des couleurs correspondantes aux siennes, fait qui est en dehors de tout ce que l'on sait sur l'optique, m'a paru assez digne d'attirer l'attention des physiiciens pour que je n'ai pas voulu en différer la publication.

Note sur les applications d'un des produits de la distillation de la résine commune.

Par M. LOUYER, de Bruxelles.

Lorsque la résine commune (résine du *Pinus maritima*) est soumise à la distillation destructive dans une cornue de fer, outre une espèce de brai sec qui reste dans la cornue, on obtient deux produits principaux: une huile essentielle jaune et une huile grasse très-consistante.

L'huile essentielle, connue en fabrique sous le nom de *vive essence*, est une pyrélaine très-fluide, d'une couleur jaune et d'une odeur très-pénétrante. Elle contient de l'eau, de l'acide acétique et de la poix. Jusqu'à présent cette substance est à peu près demeurée sans usage, et dans les fabri-

ques d'huile de résine elle est considérée comme un produit accessoire, sans aucune importance. En faisant quelques recherches pour résoudre une question qui jusqu'à présent a été considérée comme insoluble, savoir, l'application à l'éclairage de l'huile grasse de résine et sa substitution aux huiles des semences oléifères, j'ai trouvé que la vive essence, convenablement rectifiée sur de la chaux vive, pour la débarrasser de l'acide acétique, de l'eau et de la poix qu'elle contient, pouvait être parfaitement appliquée à l'éclairage des appartements, en la brûlant dans des appareils appropriés. On sait qu'il existe des lampes de construction particulières, inventées en Angleterre, où elles sont connues sous le nom de *Vesta-lamp*, dans lesquelles on brûle la térébenthine rectifiée, sans fumée et avec une lumière éclatante. On a essayé d'introduire et de fabriquer ces lampes en Belgique, mais l'entreprise paraît avoir totalement échoué. Néanmoins ces lampes sont fort employées dans le Royaume-Uni et dans les colonies. Chez nous, ces appareils sont désignés sous le nom de *lampe camphine*; et on a appelé *camphine* la térébenthine rectifiée, sans doute pour en dissimuler la nature véritable. J'ai reconnu que la vive essence de résine rectifiée, substituée à la térébenthine pure dans les *Vesta-lamp*, égalait, si elle ne dépassait pas, cette huile essentielle...

J'ai trouvé aussi que la vive essence de résine rectifiée par distillation, sur de la chaux vive, pouvait remplacer parfaitement l'huile essentielle de térébenthine dans tous ses emplois en peinture; mêlée aux couleurs à l'huile, elle agit comme un siccatif énergique...

En terminant, je ferai remarquer qu'il serait possible d'augmenter la production de la vive essence, si l'on avait pour but de préparer ce produit en faisant tomber la résine à l'état fondu dans un vase rempli de coke et chauffé au rouge obscur. Par ce procédé, on obtient beaucoup de gaz d'éclairage, et, suivant ce que rapporte M. Berzélius (*Traité de Chimie*, t. III, page 467, édition belge), environ un tiers en poids de la résine employée, de vive essence.

De la coloration du bois.

Par M. MILLET.

(Extrait du *Bulletin de la Société d'encouragement*, août 1847, p. 445.)

La coloration du bois est un art chimique qui consiste à teindre les fibres ligneuses, ou à introduire des matières colorantes dans le tissu ligneux.

Cet art, appliqué à nos bois indigènes, a pour but de leur donner de précieuses qualités pour l'ébénisterie, et de les substituer en grande partie aux bois exotiques, tels que l'acajou, le palissandre, le citronnier, le bois de rose, etc., avec lesquels ils peuvent rivaliser par la beauté et la richesse des teintes et des couleurs, par la variété des nuances et par les accidents de veinage, etc.

Toutes les tentatives faites jusqu'à ce jour pour teindre ou colorer les bois massifs, ou même les pièces de bois en grume, n'ont encore donné que des produits peu répandus et peu recherchés dans la consommation; d'une part, les frais de préparation, ont paru être beaucoup trop élevés; et, d'autre part, les bois colorés ont presque toujours présenté des teintes et des nuances souvent fausses et manquant, en général, d'harmonie, de vigueur ou de fixité. Ces bois ne pouvaient pas dès lors lutter avantageusement avec les bois exotiques.

Quand j'ai commencé mes nouvelles recherches, la coloration du bois m'a paru être encore à l'état d'essai; ce n'était, si je puis m'exprimer ainsi, qu'une conception théorique sans applications directes, immédiates et véritablement utiles.

Ces succès divers et multipliés, dans un siècle où l'industrie marche à pas de géant, ont découragé la plupart des expérimentateurs, et ont pu faire croire que la coloration du bois présentait, industriellement parlant, des difficultés insurmontables; aussi, depuis plusieurs années, les préparations de bois colorés ont-elles été presque oubliées ou abandonnées; les recherches des inventeurs et des industriels se sont dirigées sur les méthodes de conservation, notamment sur celles qui peuvent être appliquées aux bois des chemins de fer.

Je crois toutefois que les expérimentateurs ont généralement manqué de persévérance; que dans leurs recherches, trop souvent livrées au hasard, ils ont négligé les principes les plus

élémentaires de la chimie organique et de la physiologie végétale, et ne se sont pas même reportés aux modes de teinture usités pour les mêmes tissus végétaux semblables ou analogues à celui de nos bois indigènes.

C'est en faisant à ces bois l'application des principes admis et reconnus dans l'art de la teinture, c'est en soumettant à des études persévérantes l'organisation de nos végétaux ligneux, que je suis parvenu à surmonter toutes les difficultés, et asseoir l'art de la coloration du bois sur des bases que je crois être très-solides.

Dans ces recherches, j'aime à le répéter ici, j'ai été puissamment aidé par la chimie appliquée aux arts de M. Dumas, ouvrage qui a fait faire de grands progrès à l'industrie; et par les leçons de M. Payen, au Conservatoire des arts et métiers, et celles de M. Adolphe Brongniart, au Jardin des Plantes, leçons que j'ai suivies avec assiduité. C'est à la suite de ces leçons et de ces lectures que j'ai suivies en 1845, que j'ai eu l'idée toute simple et toute naturelle d'appliquer au bois les procédés de teinture usités pour le coton, le lin et le chanvre, qui sont des substances végétales.

Or, que fait-on dans ces procédés? on soumet le coton, le lin ou le chanvre à des opérations préparatoires, dont le but est d'amener leurs fibres ou leur tissu dans les meilleures conditions possibles pour recevoir et fixer les couleurs; sans ces préparations, la teinture est presque impossible, ou, si elle a lieu accidentellement, elle n'offre ni solidité ni fixité.

Il en est absolument de même pour les bois; voilà pourquoi, dans mon opinion, les expérimentateurs ont dû échouer, parce qu'ils ont négligé ces préparations.

Dans mes essais, j'ai eu de nombreuses difficultés à surmonter, car il ne s'agissait point d'appliquer purement et simplement à la coloration du bois les procédés de teinture usités pour le coton, le lin et le chanvre. Les bois, dans leurs diverses essences, présentent des conditions différentes dont il faut tenir compte dans la coloration; de plus, les billons de bois en grume ou les pièces de bois équarries ne peuvent pas être maniés et traités comme des pièces des écheveaux de coton, de lin et de chanvre.

Une fois le principe de coloration bien établi, bien déterminé, il m'a fallu approprier à ce principe des mo-

des de pénétration ou d'injection simples, rapides et économiques.

J'entrerai, à cet égard, dans quelques explications générales.

L'art de la teinture ou de la coloration du bois consiste à fixer sur le tissu végétal toutes les couleurs ainsi que leurs dégradations et nuances, de manière à ce qu'elles ne puissent pas être altérées par les agents à l'action desquels elles se trouvent habituellement exposées. L'air et surtout la lumière sont les causes les plus ordinaires de l'altération des couleurs; cette altération dépend de l'adhérence plus ou moins forte de la matière colorante au tissu ligneux.

Pour disposer ce tissu à se combiner avec la matière colorante, je lui fais subir l'opération du *lessivage* ou *blanchissage*; cette préparation préalable rend le tissu ligneux aussi net que possible, afin que le liquide colorant puisse être bien absorbé et que la matière colorante puisse adhérer aux fibres végétales. Dans certaines circonstances, elle a aussi pour objet de blanchir le tissu ligneux, afin qu'il réfléchisse moins la lumière, et que les teintes de la matière colorante puissent ainsi devenir plus pures et plus brillantes.

Après le lessivage, on procède à l'introduction des mordants; ces substances s'appliquent préalablement aux fibres ligneuses, afin de leur faire prendre ensuite la coloration ou teinture que l'on veut obtenir, ou afin d'en varier la nuance. Les mordants servent ainsi d'intermédiaire entre les parties colorantes et le tissu ligneux que l'on veut teindre, soit pour faciliter leur combinaison, soit pour la modifier en même temps.

Quand le bois a subi ces préparations, il est parfaitement apte à être coloré.

Il n'est pas nécessaire d'opérer le lessivage, surtout quand on veut obtenir des nuances ou teintes foncées; mais le lessivage est toujours indispensable quand on veut débarrasser le bois des matières qui, par leur réaction, pourraient modifier ou contrarier les effets de coloration qu'il s'agit d'obtenir.

Ainsi, par exemple, le tannin étant très-propre à rendre les couleurs du bois de Brésil durables, on s'abstiendra de lessiver les essences dans lesquelles la proportion de tannin est notable, quand on voudra user de la présence de cette matière comme mordant. Si l'on opère avec un sel de fer sur une

essence dans laquelle la réaction avec le tannin peut nuire aux teintes et aux nuances que l'on veut obtenir, il faut procéder énergiquement par lessivage.

J'ai poussé plus loin encore mes recherches pour vaincre la résistance des fibres ligneuses aux opérations de la teinture. On sait que les substances animales ont essentiellement la propriété d'entrer en combinaison avec les matières colorantes, et de former avec elles des composés solides et durables. Pour donner cette précieuse propriété aux tissus ligneux, j'ai eu l'idée d'animaliser le bois par une lessive de crotin de mouton, ou d'urine étendue d'eau, etc.

Après avoir établi les bases de l'art de la coloration du bois, j'ai dû rechercher les modes de pénétration ou d'imprégnation, les mieux appropriés à ma méthode. L'exposé seul de cette méthode indique suffisamment que toutes les opérations de teinture ne peuvent être convenablement effectuées par imbibition ou immersion, par l'action du vide et de la pression dans une caisse cylindre, hermétiquement fermée, par succion vitale ou par les modes ordinaires de filtration.

Le principe en vertu duquel j'opère l'injection du bois n'est pas nouveau; mais les applications que j'en ai faites sont nouvelles, et les résultats auxquels il permet d'arriver me paraissent préférables à tous ceux que je connais.

L'injection ou l'imprégnation est faite à l'aide, soit d'une pompe d'aspiration, soit d'une pompe d'injection.

Dans le premier cas, l'une des extrémités de la pièce de bois est mise en contact avec le liquide, et l'autre extrémité est mise en rapport avec une pompe rotative de Stoltz.

Dans le second cas, le liquide est introduit par la pression exercée sur ce liquide, à l'aide d'une pompe d'injection.

Pour ces deux modes, j'ai trouvé des dispositions d'appareils et d'ateliers toutes particulières, qui permettent d'opérer rapidement et économiquement.

Ces moyens d'action, convenablement combinés, permettent d'introduire dans le bois et de faire passer à travers le tissu ligneux, toute espèce de liquide, à chaud ou à froid, quel que soit d'ailleurs le degré de dessiccation du bois.

Cette méthode de coloration, appliquée, sur une large échelle, à nos bois indigènes, est appelée à faire une ré-

volution dans l'industrie des bois d'ébénisterie; dès aujourd'hui, elle peut utiliser avantageusement nos essences les plus communes, telles que le charme, le hêtre, le bouleau, les érables, l'aune, le platane, le poirier, etc., qui se prêtent parfaitement aux opérations de teinture.

En terminant cette note, je crois devoir informer que mes procédés de coloration ont été l'objet d'une demande en brevet d'invention, déposée à la préfecture de la Seine, le 30 juin dernier; mais, mes fonctions dans l'administration des forêts ne me permettant pas de me livrer à des spéculations industrielles, je prends ici l'engagement de renoncer à mon titre; j'ai, d'ailleurs, toujours pensé que le meilleur moyen de faire fructifier une découverte, était de la mettre dans le domaine public.

Méthode théorique et pratique de photographie sur papier;

Par M. GUILLOT SAGUEZ.

Ce mémoire a pour but de parer à l'inconvénient des méthodes publiées jusqu'à présent, qui ne contiennent que l'exposé de manipulations assez minutieuses sans toucher à la question théorique, qui, cependant, si elle était éclaircie, serait le seul moyen de laisser plus de latitude dans le manuel opératoire; permettrait même à l'opérateur, selon son jugement et ses connaissances, de le modifier, de l'améliorer, et de faire enfin des progrès à l'art photographique.

C'est en cherchant à se rendre compte des phénomènes chimiques, que l'auteur a trouvé des modifications réelles dans une manipulation toujours trop compliquée. Ainsi, pour rendre le papier impressionnable à la lumière, autrement dit former l'image négative, il ne lui fait subir que deux opérations, dont la première est tellement simple, qu'à peine si elle peut compter. Enfin, pour fixer l'image positive, l'action de l'hyposulfite de soude a été étudiée pas à pas, ainsi que l'effet de sa double décomposition.

Les idées théoriques qu'il a exposées ne sont pas simplement spéculatives; elles se sont présentées par une observation attentive des faits pendant une pratique journalière de trois années. Le but de l'auteur sera rempli

s'il parvient, non pas à faire passer sa conviction dans l'esprit du lecteur, mais à faire que, comme lui, il cherche, travaille et publie le résultat de ses observations. Le vrai progrès de la science photographique est dans la réunion en un seul faisceau de tous ces petits rayons de lumière.

Pour préparer son papier négatif, l'auteur recommande le choix d'un papier blanc d'une transparence égale partout et assez fin; l'expérience lui a démontré bien des fois qu'avec une intensité de lumière égale et une préparation identique, la rapidité de formation de l'image était en proportion de la finesse du papier.

Il trouve dans cette qualité un autre avantage, celui de n'avoir pas besoin de cirer le papier, opération qui diminue toujours notamment l'effet général de l'image positive.

La feuille de papier ayant été taillée de 2 centimètres plus longue que le verre dépoli de la chambre obscure, est plongée, pendant une minute au moins et trois minutes au plus, dans une préparation dont la formule est :

Iodure de potassium 5 gram.
Eau distillée. 120

puis il faut la faire sécher en la suspendant en l'air par ses deux angles, et la laisser ainsi pendant douze heures au moins : le papier a pris alors une légère teinte rosée. Cette préparation peut être faite en plein jour, et se conserver ensuite pendant plusieurs mois, pourvu qu'on ait soin de la tenir à l'abri de l'humidité.

Quand on veut prendre une image photographique, il faut, sur une glace spécialement consacrée à cet usage, verser une petite quantité de la liqueur suivante, mais suffisante pour imbiber légèrement la surface du papier :

Nitrate d'argent. 5 gram.
Acide acétique. 10
Eau distillée. 60

L'action de l'azotate d'argent mis en contact avec l'iodure de potassium a pour effet de former un iodure d'argent blanc solide et excessivement décomposable à la lumière.

L'auteur insiste surtout sur la proportion de l'iode et de l'argent. Si les quantités étaient égales, l'iodure d'argent serait peu ou ne serait point sensible à la lumière. Si, au contraire, comme il l'indique, l'argent étant 1, l'iode n'est plus que 0,5, le sel est très-

sensible à la lumière. Bien qu'on ne reconnaisse pas en chimie de sous-iodure, l'auteur voudrait qu'on donnât ce nom à ce sel photogénique, qui, identique en apparence et présenté comme tel dans tous les traités de chimie, se comporte bien différemment à la lumière, sous telle ou telle condition.

Il faut lire, dans le mémoire lui-même, les moyens employés pour faire paraître l'image négative et la fixer, que l'espace ne nous permet pas de développer ici; et d'ailleurs, s'ils ne diffèrent pas essentiellement de ceux déjà connus, l'auteur a soin de faire suivre pas à pas la théorie et la pratique, de manière à mieux expliquer l'action de chaque substance, et la préférence donnée aux manipulations qu'il indique.

Préparation du papier positif.

Une feuille de papier étant taillée à peu près de la dimension de la feuille négative, mais la dépassant toujours un peu, est posée pendant quelques instants sur la solution suivante :

Chlorure de sodium. 1 gr 25
Eau distillée. 30 gr.

Quand on suppose l'imbibition parfaite, ce dont on s'aperçoit à la mollesse du papier dans toutes ses parties, on l'exprime fortement dans du papier buveur, puis on porte la surface imbibée de sel sur le liquide composé comme suit :

Azotate d'argent. 5 gram.
Eau distillée. 30

Il faut l'y laisser séjourner quelque temps, l'enlever, le suspendre par un de ses angles, et le laisser sécher dans l'obscurité aussi parfaite que possible. Quand le papier est parfaitement sec, il peut être employé plus de vingt-quatre heures après sa préparation. Quelque soin qu'on ait mis à le tenir à l'abri du contact de la lumière solaire, il prend toujours une légère teinte rosée : c'est une raison pour n'avoir plus, dans l'image positive, les blancs aussi purs que si c'étaient ceux du papier : mieux vaut donc ne préparer que le nombre de feuilles qu'on juge devoir être employées dans la journée.

Enfin, suivent les détails pour obtenir l'image positive et son fixage dans la solution de

Hyposulfite de soude. 30 gram.
Eau distillée. 300

Ce sel a une action bien évidente sur le chlorure d'argent, qu'il dissout par la prolongation de son action. L'hyposulfite de soude, en lui-même, décompose et forme des sulfures d'argent insensibles à la lumière. Le feu, auquel il convient d'exposer chaque épreuve positive pour la tracer définitivement, aide encore à cette décomposition de l'hyposulfite. Une expérience journalière de plusieurs années a démontré à l'auteur la nécessité de passer au feu ses épreuves, en même temps qu'elle l'a confirmé dans l'obligation de toujours faire marcher de front la théorie avec la pratique, seul moyen de faire quelques progrès en photographie.

Préparation de l'acide carminique.

La matière colorante rouge de la cochenille a été l'objet de recherches d'un grand nombre de chimistes et en particulier de MM. Pelletier et Caven-
ton, qui lui ont donné le nom de carmine, toutefois ils n'avaient pu réussir à l'obtenir à l'état de pureté. M. Warren de la Rue est parvenu à purifier plus complètement cette matière colorante, et comme il lui a reconnu les caractères d'un acide faible, il lui a donné le nom d'*acide carminique*.

Le procédé le plus simple pour l'obtenir à l'état de pureté est le suivant :

On précipite, par l'acétate de plomb, la décoction aqueuse de la cochenille; le précipité est lavé, puis décomposé dans l'eau par l'acide sulfurique; après quoi on répète une seconde fois la précipitation par l'acétate de plomb aiguisé avec de l'acide acétique, et la décomposition du sel de plomb par l'acide sulfurique. On évapore à sec la dissolution ainsi obtenue d'acide carminique et on redissout le résidu dans l'alcool absolu bouillant. Dans cet état il est encore souillé d'acide phosphorique et d'une substance azotée; on le purifie en faisant digérer sa dissolution alcoolique avec du carminate de plomb qui précipite l'acide phosphorique en laissant dissoudre une quantité équivalente d'acide carminique, et on le débarrasse de la substance azotée par l'addition d'éther qui la précipite. Il ne reste plus alors qu'à évaporer à siccité.

L'acide carminique est d'un brun

pourpre et prend une belle couleur rouge par la pulvérisation. Il se dissout dans l'eau et dans l'alcool en toute proportion, mais il est peu soluble dans l'éther. L'acide chlorhydrique et l'acide sulfurique concentré le dissolvent sans l'altérer. Il peut être chauffé jusqu'à 136° C., mais au delà il se décompose. Sa dissolution aqueuse a une réaction faiblement acide, elle n'attire pas l'oxygène.

Les alcalis fixes et l'ammoniaque ne précipitent pas sa dissolution aqueuse, mais bien sa dissolution alcoolique. La plupart des sels métalliques donnent naissance à des précipités, mais qui retiennent presque toujours une certaine quantité du sel précipitant, en sorte qu'on ne peut obtenir de combinaison à composition constante pour les analyser.

Décapage des métaux.

Une des premières opérations que l'on fait subir aux métaux bruts laminés ou fondus, pour les transformer en métaux ouvrés, consiste à les débarrasser de la couche d'oxide plus ou moins épaisse, plus ou moins adhérente qui existe à leur surface; on y parvient ordinairement en les maintenant pendant un temps plus ou moins long dans une eau fortement acide; dans de l'acide sulfurique ou chlorhydrique de 8 à 15°, B, par exemple. Or cette méthode a le grave inconvénient d'exposer le métal à être attaqué: aussi, sur le bord des feuilles métalliques, dans les angles, partout où se présente une pointe ou une arête, l'acide creuse-t-il le métal dissous; de là, perte assez considérable et de l'acide employé et du métal dissous, impossibilité d'un décapage complet sans l'aide d'opérations mécaniques coûteuses ou sans altération des pièces décapées.

MM. Thomas et Dellisse ont annoncé dernièrement à la Société d'encouragement qu'ils sont parvenus à faire disparaître ces inconvénients en combinant avec l'acide du bain certaines matières organiques qui jouissent de la propriété d'empêcher l'attaque des métaux par les acides, ou du moins de la diminuer considérablement. Selon les auteurs, la glycérine, le tannin artificiel, la naphthaline, la créosote sont propres à atteindre ce but. Dans des bains ainsi composés, l'écaille d'oxide se détache sans se dissoudre,

sans que le métal soit attaqué, et les pièces peuvent rester aussi longtemps qu'on le veut dans le bain de décapage sans être altérées.

Les faits annoncés par MM. Thomas et Dellisse sont corroborés par des expériences de M. E. Flachat, ingénieur en chef des chemins de fer de Versailles et de Saint-Germain. M. Mertian, directeur propriétaire des forges de Montataire, M. Falatieu, maître de forges, à Bains, attestent qu'ils ont essayé ces procédés sur de la tôle, et qu'ils les ont adoptés à l'exclusion de tous autres. L'économie que procure ce procédé sur les anciens est environ des deux tiers de l'acide employé et de 50 pour 100 de la perte en poids du métal au décapage.

Eclairage électrique.

Un physicien anglais, M. Staite, qui a déjà pris plusieurs patentes en An-

gleterre pour l'éclairage par le moyen de l'électricité, a donné dernièrement une soirée publique dans la salle de la société littéraire et philosophique de Sunderland et où cette salle était éclairée par son nouveau procédé. Dans les explications où M. Staite est entré devant l'assemblée, relativement à l'éclairage par voie électrique, il a annoncé ce qui suit :

« Avec une batterie consistant en quarante petites cellules en séries, la lumière est égale à 380 chandelles de suif, 300 bougies de cire et à 1730 décim. cubes de gaz. Cette lumière est produite par la consommation d'un peu plus de 340 grammes de zinc par heure. Le prix relatif de cet éclairage est suivant lui en Angleterre, par la lumière électrique 5 centimes, par le gaz de 60 à 80 cent., avec les chandelles 9 fr. 40 cent. et avec les bougies de cire de 15 fr. 60 cent. par heure. De façon, ajoute-t-il, qu'il n'y aurait pas d'éclairage aussi économique, et en même temps aussi pur et aussi brillant ».

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Perfectionnement dans les machines servant à préparer et à filer le coton, la laine et autres matières filamenteuses.

Par MM. J. ELCE et R. BLEASDALE.

Les perfectionnements apportés par nous dans les machines qui servent à préparer et filer le coton, la laine et autres matières filamenteuses portent sur trois points principaux :

1° Disposition mécanique particulière applicable aux machines à préparer et à filer, et ayant pour but d'arrêter les machines aussitôt que le ruban ou *roving* dont ces machines sont chargées vient à rompre ou à être enlevé.

2° Autre disposition mécanique au moyen de laquelle on produit un tirage plus uniforme sur la bobine dans les throstles ou les machines semblables dans lesquelles un pareil tirage est nécessaire ;

3° Application d'arbres creux dans certaines parties de la machine à filer appelée *mule-jenny*.

Voici comment nous avons réalisé ces divers perfectionnements.

La fig. 6, pl. 103, représente une élévation de face d'une tête d'étirage à laquelle on a appliqué la première partie de nos perfectionnements, c'est-à-dire celle au moyen de laquelle la machine est arrêtée lorsque le ruban vient à rompre ou à être enlevé.

La fig. 7 est une élévation latérale ;

La fig. 9, le plan.

A, A laminoirs d'étirage, B pots ou paniers qui fournissent le ruban, C roue dentée qui emprunte le mouvement à l'arbre des laminoirs postérieurs et le communique à la roue dentée D, montée à une des extrémités de l'arbre *d* qui s'étend sur toute la longueur du métier comme on le voit dans les fig. 6 et 9. Cet arbre *d* reçoit donc un mouvement uniforme de rotation dans la direction indiquée dans la fig. 7, tant que les roues C et D restent engrenées.

Sur cet arbre *d* est établie une série de conducteurs ou guides circulaires *e, e*, en nombre égal à celui des rubans ou bouts qu'il s'agit d'étirer, et on passe un ruban sur chacun de ces conducteurs à mesure qu'on le fait monter du pot B avant de l'engager entre les laminoirs A (fig. 7 et 9). On a repré-

senté la construction de ces conducteurs circulaires en coupe et en élévation sur une plus grande échelle dans les fig. 8 et 10, où l'on voit que chacun d'eux est pourvu de deux collets ou embases pour maintenir le ruban sur la périphérie intermédiaire, qui consiste en une surface polie dont une portion est constituée par un cliquet *f* (fig. 8). Ce cliquet joue librement sur le boulon *g*, de façon que lorsque le ruban de coton ou autre matière filamenteuse passe par la face supérieure du conducteur circulaire, *e* ainsi qu'on l'a représenté dans la fig. 7, il presse et appuie sur l'extrémité du cliquet *f*, qui fait alors partie de la surface convexe intermédiaire et continue de ce conducteur ; mais aussitôt que la pression que ce ruban exerçait est supprimée, soit par la rupture du fil, soit par toute autre cause, ce cliquet *f* prend la position indiquée par les lignes ponctuées dans la fig. 8 ; son extrémité postérieure fait alors sortir le verrou *h* sur la périphérie continue, lequel verrou venant en contact avec le buttoir E, arrête le mouvement de rotation de l'arbre *d*.

La structure intérieure de la boîte de la roue D a été représentée dans la fig. 10. On y voit que cette roue n'est pas calée sur l'arbre *d*, mais qu'elle entraîne cet arbre au moyen d'un petit tenon *m*, qui se meut dans une gouttière ou guide *n*. Ce tenon *m*, lorsque la roue D est en place et engrène avec la roue C, est alors dans le point marqué *o*, et entraîne ainsi l'arbre *d* ; mais lorsque cet arbre est retenu ou arrêté, le tenon emporté le long de la gouttière *n* monte sur le plan incliné qu'on lui présente jusqu'à ce qu'il force la roue D à désengrener et à prendre la position indiquée fig. 10, où cette roue vient alors frapper une grande courroie et arrête la machine.

On voit donc qu'aussitôt que le verrou *h* est en contact avec le buttoir E, et arrête le mouvement de rotation de l'arbre *d*, cette roue D est désembrayée et le métier amené au repos. Dès que l'ouvrier s'aperçoit que la roue D est ainsi désembrayée, il passe sur le derrière du métier et rattache ou reboute le ruban, puis remettant à la main la roue D en prise, l'arbre *d* recommence à circuler jusqu'à ce qu'un bout ou un ruban cesse de presser sur son conduc-

teur *e*, cas auquel l'appareil d'arrêt entre immédiatement de nouveau en action ainsi qu'on l'a décrit précédemment.

On conçoit qu'il faut un certain degré de pression de la part du ruban sur l'encliquetage *f* pour produire un effet correct; c'est à quoi l'on parvient soit en faisant passer ce ruban à travers un guide de frottement *F* (fig. 6, 7, 8 et 9), qui lui donne un léger degré de tension lors de son passage sur le conducteur tournant *e*, soit en disposant une couple de cylindres tournants *I* dans la même position que le guide de frottement *F* (fig. 11 et 12) qui livrent le ruban avec la même vitesse que le cylindre postérieur des laminoirs le saisit.

On a représenté, dans les fig. 12 et 13, un autre appareil pour arrêter le mouvement du métier.

Dans la figure, *e* représente les conducteurs dans la position décrite ci-dessus, mais au lieu d'être portés sur un arbre tournant, chacun d'eux repose sur un petit chariot, fig. 12. Le conducteur à travers lequel on passe le ruban ou le bout dans la direction de la flèche, est rétréci de manière à donner le frottement nécessaire pour maintenir le conducteur et son chariot dans la position représentée; mais aussitôt qu'un fil se rompt ou est enlevé le conducteur et son chariot tombent, et le verrou *h* venant se présenter devant un arrêt implanté sur l'arbre *d*, arrête le mouvement de rotation de celui-ci et désembraye la roue *D*, ainsi qu'on l'a expliqué précédemment.

Rien ne sera plus facile que d'appliquer ce mécanisme aux boudinoirs, métiers et bancs à broches en gros et autres machines de préparation et de filature, et on sait qu'on a déjà cherché par divers moyen à arrêter ces sortes de machines lors de la rupture ou de l'enlèvement des rubans ou des fils.

Nous avons fait représenter dans les fig. 16 et 17 le second de nos perfectionnements, celui qui a pour objet l'application d'un tirage plus égal et plus uniforme aux bobines employées dans les throstles et autres métiers.

Ce perfectionnement consiste à disposer une courroie ou lisière sans fin *r, r*, embrassant la poulie-guide *S*, placée sur la face supérieure du chariot des bobines *R*, cheminant le long de cette face et entourant la poulie mobile *T*, de manière à former deux lignes ou brins parallèles de courroie

ou de lisière sur ce chariot des bobines comme on le voit en projection horizontale dans la fig. 16. C'est sur ces deux lignes de courroies que les bobines sont assises. Un mouvement lent de rotation est imprimé à la poulie *T* par l'arbre *t*, dont l'autre extrémité porte une roue à dents hélicoïdes *V*, mise en action par une vis sans fin placée sur l'arbre des laminoirs antérieurs. Cette roue hélicoïde peut glisser sur son arbre *t* pour permettre le mouvement d'ascension et de descente du chariot des bobines, et elle transmet le mouvement de rotation à l'arbre *t* au moyen d'une nervure qui entre dans une ouverture ou coulisse *W*. Il résulte de cette disposition que la courroie *r, r*, circulant avec lenteur, chaque bobine repose sur une portion variable à chaque instant de la courroie dans tous les points de sa marche ou de son passage; ce qui produit un degré plus égal et plus uniforme de tirage.

On a déjà, il est vrai, fait usage de deux lignes parallèles de courroie pour produire un tirage plus uniforme dans les métiers de cette nature, et ces courroies étaient mises de temps à autre en action par la main de l'ouvrier; mais ce qui distingue notre invention, c'est la continuité du mouvement, et la marche mécanique de cette courroie, ainsi que son indépendance de la part de l'ouvrier.

Nous n'avons décrit qu'un seul moyen pour produire l'effet indiqué parce qu'il nous a réussi, mais on peut mettre la courroie en mouvement par d'autres dispositions mécaniques empruntant leur mouvement à diverses pièces des machines, ce qui dépend du reste de la nature et du mode de construction de celles-ci.

Notre dernier perfectionnement consiste, avons-nous dit, dans l'application d'arbres creux pour arbres de la baguette dans le chariot des mule-jennies, ainsi que nous l'avons fait représenter en *X* dans la fig. 15, ainsi que pour l'arbre *y*, sur lequel sont placées les roues d'angle qui mettent en action les tambours portant les courroies des broches disposés comme on le pratique actuellement. Au moyen de cette application les arbres sont plus légers et plus fermes, et l'action des engrenages ainsi que des fils de la baguette plus uniforme à chacune des extrémités du chariot des mule-jennies.

Perfectionnements dans la fabrication des fils de tissage et dans les métiers à filer.

Par M. LAW.

Les perfectionnements dans la fabrication des fils de tissage dont il va être ici question, consistent à faire ceux-ci avec deux ou un plus grand nombre de matières filamenteuses différentes entre elles, telles par exemple que le lin et la laine, le lin et le coton, le lin et la soie ou le coton et la laine, le coton et la soie ou bien encore le lin, le coton et la laine, ou enfin en deux ou un plus grand nombre de couches différentes de matières filamenteuses, l'une desquelles, ou bien deux, ou toutes d'entre elles, peuvent consister en une seule matière ou un mélange desdites matières; ainsi, par exemple, un *roving* de lin peut être combiné avec un mélange de laine ou de coton; de plus à combiner ces matières ou couches de matières, d'une manière telle, quelles soient enveloppées par l'une d'elles ou l'enveloppent au lieu d'être mélangées les unes avec les autres, comme on l'a fait jusqu'à présent dans la fabrication des fils mélangés, et de façon que la matière qui présente la plus grande résistance, ou celle qui est à meilleur marché, forme le noyau du fil; tandis que celle qui est la plus laineuse et la plus duveteuse, ou d'une plus grande valeur vénale, constitue l'enveloppe ou couche extérieure, et la seule partie qui frappe les yeux.

Voici la description du mode de fabrication de ces fils composés :

Supposons que le fil soit composé de coton et de laine. On prend du coton qui a déjà été réduit à l'état de fil ou de *roving*, et on l'enveloppe ou le dore avec de la laine, au moyen de la machine représentée dans les fig. 18 à 21, pl. 103, et qui consiste en une machine à carder ordinaire, appelée finisseuse ou condenseuse, qu'on a, au moyen de quelques additions, adaptée au travail en question.

La fig. 18 est une vue en élévation par devant de cette machine.

La fig. 19, une élévation du côté droit.

La fig. 20, une élévation du côté gauche.

La fig. 21, une élévation latérale de la partie antérieure de la machine dessinée sur une plus grande échelle.

S, S est le bâti de la machine, H le gros tambour ou tambour principal qui a 35 centimètres de diamètre, indé-

pendamment de la garniture en rubans de carde, qui a environ 1 centimètre de hauteur; D, D sont les cylindres alimentaires portant des roues d'engrenage de 8 centimètres de diamètre; E, le pignon de communication entre les couples dont on peut se dispenser, lorsqu'on ne fait usage que d'une seule paire de cylindres alimentaires; A, A sont les cylindres déchargeurs dont les poulies ont 15 centimètres de diamètre; B, B, les cylindres travailleurs ou nettoyeurs, portant aussi des poulies de 15 centimètres de diamètre; C est le cylindre volant, avec poulie de 7 centimètres de diamètre; F, le tambour de décharge, qui a 22 centimètres de diamètre et un nombre de rubans de cardes correspondant au nombre des broches employées conjointement avec lui; 1, 2, 3, 4, deux couples de rouleaux distributeurs construits en fer et recouverts de peau. Le rouleau 7 a 5 centimètres de diamètre, et les autres 3 centimètres; ceux 2 et 4 sont cannelés. L est une poulie de 30 centimètres avec pignon l calé sur son axe, de 36 millimètres de diamètre, et de 22 dents qui conduisent une roue V de 20 centimètres et de 128 dents, laquelle communique le mouvement aux cylindres alimentaires D, D; P est une poulie de 30 centimètres, calée sur l'arbre principal, et qui met en action les cylindres déchargeurs A, le cylindre volant C, ainsi que le tambour G. Les cylindres travailleurs ou nettoyeurs B sont mis en mouvement par une poulie y de 7,5 centimètres, montée sur l'arbre du tambour de décharge F, qui lui-même emprunte son mouvement à la roue S^a de 20 centimètres et de 128 dents, laquelle est commandée par un pignon n de 22 dents, calé sur l'axe d'une poulie I de 20 centimètres, laquelle est mise en action par une poulie R de 5 centim., fixée à l'extrémité de l'arbre principal.

G est un tambour en bois qui sert à donner, comme à l'ordinaire, au moyen de cordes, le mouvement aux broches d, d, d; M, une poulie de 30 centimètres, qui règle le mouvement ordinaire de l'excentrique en cœur T, pour élever et abaisser les broches; K, une roue de 28 centimètres et 225 dents que fait fonctionner le rouleau de distribution, 2 par l'entremise d'un pignon de 3 centimètres de 23 dents.

Le rouleau distributeur 1 tourne dans une direction opposée à celle du tambour de décharge F, par le frottement sur lui de son rouleau inférieur 2, de manière qu'aussitôt après que la laine, en quittant le tambour de décharge

a été introduite entre les rouleaux 1 et 2, ceux-ci remplissent les fonctions d'un peigne, par rapport au tambour de décharge qu'ils dépouillent de la laine qui le couvre en un filet délié et très-ouvert, qui, après avoir passé entre ces rouleaux 1 et 2, s'engage entre les rouleaux 3 et 4, lesquels reçoivent leur mouvement du rouleau 2, par l'intervention du pignon m^2 . A mesure que le filet de laine s'engage entre les rouleaux 1 et 2, il se met en contact avec le fil de coton ou *roving* g , emprunté à une bobine e , portée par des montants, immédiatement au-dessus, et les deux matières sont amenées ensemble en avant, entre les rouleaux 3 et 4, qu'on peut faire circuler avec une vitesse supérieure à celle des rouleaux 1 et 2, afin qu'ils étirent les deux matières en même temps qu'ils les pressent et les compriment.

En sortant des rouleaux 3 et 4, les matières, en partie unies l'une à l'autre, descendent sur l'ailette d'une broche d de construction ordinaire et bien connue, par l'action de laquelle le filet de laine est enroulé ou tordu autour du fil ou *roving* de coton, afin de l'envelopper serré et fermement, tandis qu'un tors additionnel est donné en même temps au fil de coton; de manière que le produit est un fil ayant toute l'apparence extérieure d'un fil de laine, mais doué d'une force bien supérieure à un fil qui ne consisterait uniquement qu'en cette matière. V^2 est la poulie qui reçoit le mouvement du moteur principal.

On a représenté dans la fig. 18 les broches d, d comme placées directement sous les rouleaux distributeurs, mais on a observé dans la pratique que si les matières passaient aux broches dans une direction oblique, par exemple, sous une inclinaison de 30° , comme on l'a indiqué au pointillé dans la figure, on produisait un fil de bien meilleure qualité. Pour réaliser ce perfectionnement, il suffit de placer les broches à la distance convenable sur la gauche, pour donner l'angle indiqué d'inclinaison.

Si l'excédant de poids du rouleau supérieur 1 sur le rouleau 2 au-dessous, n'était pas assez considérable pour produire le degré de frottement suffisant entre eux et permettre au premier de dépouiller le tambour de décharge de la laine, on peut suspendre un poids au premier, pour atteindre le but désiré.

Le fil de coton ou *roving*, au lieu d'être amené par la bobine e entre les

deux couples de rouleaux 1 et 2, et 3 et 4, peut être porté directement entre ces deux derniers, ainsi qu'on l'a indiqué au pointillé en m , fig. 21, et là mis pour la première fois en contact avec le filet ou petite nappe de laine, ou bien le fil de coton peut être passé simultanément avec la laine entre le premier couple de rouleaux (1 et 2) seulement, en supprimant l'autre couple (3 et 4). Mais il est préférable que le fil de coton, aussi bien que la laine qui doit l'envelopper, passent à travers les deux couples de rouleaux et soient soumis au travail d'étirage et de pression dont il a été question ci-dessus, ce qui s'effectue par la vitesse plus considérable qu'on donne à un couple qu'à l'autre.

Le rouleau supérieur 3 peut aussi recevoir un mouvement latéral de va-et-vient dans le sens de son axe, aussi bien qu'un mouvement de rotation, ce qui lui permettra de remplir les fonctions de condenseur ordinaire ou rotafrotteur, et de délivrer les matières à la broche morte dans un état beaucoup plus compacte que lorsque tous ces rouleaux ne reçoivent qu'un simple mouvement de circulation. Les rouleaux 1 et 3 sont reliés l'un à l'autre, afin qu'on puisse les enlever aisément au besoin sur leurs appuis.

Dans la machine représentée, on n'a employé qu'un seul tambour de décharge avec séries distinctes de filets de laine sur tous les cylindres; mais il est évident qu'on peut employer deux de ces tambours, si on le juge convenable, cas dans lequel tous les autres rouleaux en fer (à l'exception des tambours de décharge) doivent porter des rubans continus de carde.

D'après la description qu'on vient de donner pour la fabrication du fil coton et laine, tout manufacturier habile et intelligent comprendra aisément la manière de fabriquer ces sortes de fil avec d'autres matières, soit à deux ou à un plus grand nombre d'éléments, et les modifications qu'il serait peut-être nécessaire d'apporter dans ce cas au mécanisme.

Machine à tordre le fer.

Par M. Th. MELLING.

L'inventeur de cette machine a proposé de fabriquer les essieux, les barres d'assemblage, les arbres, les bandages de roues et autres pièces analogues des machines et des véhicules, au moyen

de plusieurs barres tordues ensemble comme on tord les cordes de chanvre, au lieu de les faire d'une seule pièce, comme c'est l'usage. Il a pensé qu'il y aurait, par ce mode de fabrication, un grand avantage du côté de la force, quoiqu'on ait cru devoir élever quelque objection contre ce genre de travail.

On a supposé, non sans quelque apparence de raison, que la difficulté de l'opération, provenant de la nature intraitable du fer dans ce travail, comparativement à celle des filaments de chanvre ou à celle du fil de fer, s'opposerait à ce que ce mode devint d'un usage général. Mais cette difficulté a été surmontée complètement et de la manière la plus heureuse, par M. Melling. Cet ingénieur a construit, pour cet objet, une machine qui est en pleine activité depuis plus d'une année, et qui développe une énergie telle que des fagots ou trousses de grosses barres de fer sont tordus avec autant de facilité que si c'étaient de simples roseaux. Pour opérer, le fer est d'abord réuni en fagots, puis tordu à la machine, et enfin terminé au marteau ou au laminoir, pour lui donner la forme quelconque requise.

A l'inspection des figures qui accompagnent cette description, on voit que dans la machine de M. Melling, il y a deux paires de cylindres qui reçoivent le fer, qu'il s'agit de tordre. Les cylindres d'une de ces paires, qu'il nomme les cylindres délivreurs, sont disposés entre deux joues et tournent simplement sur leur axe; ceux de l'autre paire, dits cylindres tordeurs, ont, non-seulement un mouvement sur leur axe, mais de plus, avec les plaques qui les portent, un mouvement dans un plan à angle droit avec les barres qu'on veut tordre. La barre, ou plutôt le fagot de barres, étant d'abord passé entre les cylindres tordeurs, puis entre les cylindres délivreurs, le cylindre supérieur de cette dernière paire est alors pressé sur ce fagot, soit au moyen d'un levier à poids, soit à l'aide d'une vis.

Empêché ainsi de tourner sur un point par les cylindres délivreurs, et tordu sur son axe et irrésistiblement sur un autre point par les cylindres tordeurs, il est évident qu'entre ces points, le fagot doit éprouver une torsion; tandis que par la révolution des deux paires de cylindres sur leurs axes respectifs avec des vitesses égales, non-seulement il doit marcher en avant, mais de plus être maintenu parfaitement droit et tendu, sans qu'aucun

effort inégal lui soit imprimé en un point quelconque de sa longueur.

La fig. 22, pl. 103, est une vue en élévation de la machine, avec le chariot pour porter les barres au four, les en retirer, etc. On a, dans cette vue, supprimé une portion des engrenages, afin qu'on aperçoive plus distinctement quelques autres parties.

Fig. 23. Plan de la machine. Dans ce plan, les pièces principales de la machine sont vues en coupe, et on a représenté tout le mécanisme moteur.

Fig. 24. Élévation latérale, prise du côté où les barres sortent, c'est-à-dire en regardant les cylindres délivreurs.

Fig. 25. Élévation latérale des cylindres délivreurs et de leurs joues détachés du reste de la machine, et où l'on voit comment la position du cylindre supérieur est réglée par une vis, au lieu de l'être par un levier à poids, comme dans la fig. 22.

Fig. 26. Vue de face des cylindres tordeurs, afin qu'on puisse voir le mouvement à l'aide duquel on obtient la révolution sur leur axe respectif.

A, A est la plate-forme de la machine; B la fondation en maçonnerie sur laquelle cette plate-forme repose; C, C l'arbre moteur auquel la force est appliquée; D, D', D'' des paliers solidement assemblés sur la plate-forme, et dans lesquels roule l'arbre moteur; E, E' les cylindres délivreurs.

A partir de l'arbre moteur C, le mouvement est communiqué au cylindre délivreur inférieur E' par la vis sans fin F, la roue à dents hélicoïdes G, l'arbre H, et les deux roues dentées droites I, I. Le but qu'on s'est proposé en imprimant d'abord le mouvement au cylindre inférieur a été de réserver à celui supérieur la faculté de pouvoir être levé ou abaissé suivant que les circonstances peuvent l'exiger.

J, J' sont des montants portant les paliers dans lesquels tourne l'arbre H; K, K' deux roues dentées qui communiquent le mouvement du cylindre délivreur inférieur au cylindre supérieur. Les tourillons de ces cylindres délivreurs fonctionnent dans des coussinets a, a', a'', a''', disposés entre deux joues en fonte L, L. Ces joues sont boulonnées sur la plate-forme A, et de plus assujetties fortement sur celle-ci par des clavettes.

La pression sur les cylindres délivreurs s'obtient au moyen d'un poids M et d'un levier N, et est communiquée aux coussinets a, a'' par l'extrémité de l'axe central b et les deux tiges c, c'. Le levier N est porté par deux tringles d, d'.

articulées avec lui sur la broche centrale *e*, et il agit sur deux tas *f, f* insérés entre les joues *L, L*; *g, g* sont deux anneaux en fer forgé, à chacun desquels on peut attacher la corde ou la chaîne d'une grue ou d'un couple de contrepoids pour relever ce levier *N*.

Les cylindres tordeurs *O, O'* sont portés par quatre coussinets *h, h', h'', h'''*, ajustés entre les joues *i, i'*, lesquelles sont boulonnées, et de plus assujetties solidement par des clavettes sur deux plaques en fonte *P* et *Q*. Sur la face opposée de la plaque *Q* est venu de fonte un bourrelet ou anneau circulaire tourné très-exactement et ajusté dans le vide que laisse une plaque correspondante ou d'appui *k*, fixée par des boulons à vis et des clavettes sur des portées venues en saillie à la fonte sur les joues *L, L*. De l'autre côté de la plaque *P* est venue également de fonte une roue de vis sans fin *U* qui est percée à jour, et fonctionne sur un support tourné *l* ajusté convenablement. Ce support est boulonné et assemblé à clavettes sur une poupée robuste en fonte *p*, également boulonnée et clavetée sur la plate-forme *A*. Le mouvement est imprimé par l'arbre moteur *C* à ces cylindres tordeurs par l'entremise d'un couple de roues d'angle *R, R'* de l'arbre *q*, de la vis sans fin *V*, et enfin de la roue à dents hélicoïdes *U*, laquelle est, comme il a été dit précédemment, venue de fonte sur la plaque *P*. *r, r', r''* sont des paliers boulonnés sur la plate-forme et servant à porter l'arbre *q*. Enfin *S* est un volant.

Le mouvement des cylindres tordeurs sur leurs axes respectifs s'obtient à l'aide des plaques *P* et *Q*, qui entraînent avec elles dans leur rotation les deux pignons *s, s'*, lesquels engrènent avec un limbe denté fixe *W*, et par ce moyen acquièrent un mouvement autour de leurs propres centres, en même temps qu'un mouvement autour du mécanisme auquel ils empruntent leur mode d'assemblage avec les plaques *P* et *Q*. Le mouvement des pignons *s, s'* autour de leurs centres respectifs est transmis aux cylindres tordeurs par deux vis sans fin *w, w'* calées sur les arbres à pignons, et les deux roues de vis sans fin *x, x'*, montées sur les arbres des cylindres. *y, y', y'', y'''* sont des vis pour régler les cylindres tordeurs suivant les dimensions des barres, et *z, z'* des barres d'écartement pour maintenir les plaques *P* et *Q* à la distance convenable entre elles.

La machine dans la fig. 23 a été représentée à l'état de désembrayage au

moment où elle donne la torsion à une barre *Y*. Ce désembrayage s'opère en faisant mouvoir par l'extrémité des leviers *1, 1'* les manchons *2, 2* des griffes correspondantes qui font corps avec les vis sans fin en fonte *F* et *V*, ces vis sans fin étant folles sur leurs axes.

Les fonctions des leviers *3* et *4* de l'arbre *5* et de la tige *b*, consistent à permettre à l'ouvrier d'embrayer ou désembrayer les cylindres délivreurs quand la barre est parvenu à l'extrémité opposée de la machine.

VII est un chariot destiné à transporter les barres sortant du four à la machine. Ce chariot est porté sur quatre roues *7, 7', 7'', 7'''* qui voyagent sur un chemin de fer à voie en gouttière *8, 8'*. Sur le corps de ce chariot sont fixés par des boulons et des écrous deux montants *9, 9'* qui portent un arbre transverse *10* et deux poulies *11, 11'*. Autour de ces poulies *11, 11'* sont enroulées des chaînes pour tirer les barres hors du four; les extrémités de ces chaînes sont attachées à cet effet à une boîte qu'on glisse sur le bout de la barre pendant qu'elle est encore dans le four. Les tourillons de l'arbre *10* sont carrés pour recevoir des poignées *12*, ou plutôt si on le juge nécessaire, on peut attacher une poignée sur chacun des côtés du chariot.

13, 13' sont deux guides pour soutenir le fagot de barres qu'on veut tordre et qui servent en outre à maintenir ensemble les différentes barres dont se compose ce fagot. Afin de permettre à ces guides *13, 13'* de se mouvoir librement d'un mouvement circulaire avec les barres, ils sont tournés à l'extérieur et ajustés dans deux anneaux de fonte *14, 14'* percés juste pour les recevoir. Ces anneaux sont faits de deux pièces qu'on réunit ensuite comme les bagnes d'excentrique, et ils sont portés par deux tringles *15, 15'*, assujetties sur le corps du chariot.

VIII est le charriot destiné à recevoir les barres lorsqu'elles ont été tordues et à les transporter sous le marteau ou aux laminoirs; c'est tout simplement une sorte d'auge demi-cylindrique montée sur une paire de roues avec une poignée pour le faire voyager.

On a remarqué que les bandages de roues de chemins de fer ainsi fabriqués, indépendamment de ce qu'ils présentent beaucoup plus de résistance que les autres, possèdent de plus l'avantage de ne pas s'aplatir sur les points de roulage ou de faire des bavures sur leurs bords. *M. Melling* se

propose de les perfectionner encore, en faisant le corps de chaque fagot en fer et tout l'extérieur en acier. La surface extérieure de ces bandages acquerrait ainsi une bien plus grande dureté, sans que leur force générale de résistance en soit altérée.

Un autre avantage particulier à ces barres complexes, indépendamment de leur force supérieure, devient manifeste par leur application à la fabrication des tiges de pistons et de pompes ou autres pièces semblables de machines qui doivent fonctionner à travers des boîtes à étoupes ou des guides. Lorsque ces tiges sont forgées d'une seule pièce, avec le nerf courant dans toutes les directions, elles sont très-sujettes à se crevasser et à s'ouvrir, tandis que lorsqu'on les fabrique avec les barres tordues de M. Melling, le nerf du métal étant amené par la torsion dans une position presque à angle droit avec la ligne du mouvement, cette tendance à s'ouvrir se trouve complètement contre-balancée.

Sur la fabrication, en Angleterre, des dents pour peignes et serans.

Par M. le doct. HEEREN.

La fabrication des dents de peignes et serans en Angleterre, si renommées par la régularité de leur forme et leur élasticité, a son siège principal à Sheffield, où, d'après ce que nous avons pu apprendre, il existe trois fabriques principales pour cet objet, savoir : celle de John Cocker (*Blonk-Street*), celle de S. Cocker et fils (*Porter-Works*) et celle de Worrall, Hallam et Cie (*Efingham-Street*). M. Cocker a monté une quatrième fabrique dans la petite ville de Hathersage. Ce genre de fabrication s'exploite tantôt conjointement avec celle du fil d'acier, comme c'est le cas dans les trois fabriques Cocker, tantôt avec celle des aiguilles à coudre, comme chez Worrall, Hallam et Cie. C'est la première de ces fabriques, celle de John Cocker, que nous avons principalement visitée. On y tire l'acier en barreaux tant forgé que fondu des aciéries du pays, et on le lamine rond ou carré au moyen d'un laminoir mù par l'eau. L'acier rond sert à la fabrication du fil et des petites dents de peignes et serans qui sont arrondies sur les angles, et l'acier carré à celle des grosses dents qui présentent cette section.

L'acier laminé rond est d'abord tiré avec des princes au banc à tirer, et plus tard amené à l'aide d'un tambour à la grosseur d'un crayon de mine de plomb. Les filières sont naturellement très-fortes et ont une épaisseur de près de 50 millimètres. Avant chaque passage, le fil est recuit dans un petit four à réverbère où il est hors du contact du combustible, et après l'avoir porté au rouge pour en détacher les écailles d'oxide provenant de l'opération, on l'introduit dans un gros tambour en fer tournant sur son axe, où on l'écure avec du sable siliceux. Ainsi écure, on le passe de nouveau à la filière.

Après le dernier recuit, le fil est redressé par les moyens connus et découpé en longueurs convenables. Pour les petites dents, depuis 6 jusqu'à 50 millimètres, on coupe des tronçons d'environ 20 centimètres de longueur, qu'on empoite à sec sur une meule de grès de 0^m,45 de diamètre, tournant avec une extrême rapidité. Cette opération se fait, comme le savent tous les fabricants d'aiguilles, par poignées d'environ 36 tronçons, qu'on tourne continuellement dans la main, et dont on fait la pointe aux deux bouts. Cela fait, les tronçons empoités sont coupés de longueur, au moyen de cisailles mécaniques, et les bouts restant sont empoités de nouveau, coupés de longueur et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'il ne reste plus que de petits bouts qu'on met à part pour les refondre.

Les dents qui ont 50 millimètres de longueur ne sont d'abord coupées en blanc qu'à une longueur double, ou de 1 décimètre, empoitées de même très-finement à la meule, des deux côtés, et coupées en deux.

La trempe et le polissage des dents se fait absolument de la même manière que pour les aiguilles à coudre. On les chauffe sur des platines en tôle, jusqu'au rouge, puis on les immerge dans l'eau froide et on les fait revenir par un recuit semblable à celui qu'on donne aux ressorts. Nous ne saurions dire si cette opération se fait également sur une platine de tôle et en prenant pour guide la couleur que prend l'acier ou la combustion de la graisse de porc. Les dents recuites sont mises en rouleaux dans des sacs de laine avec du sable et de l'huile, et on fait rouler entre deux planches horizontales, auxquelles on imprime un mouvement alternatif par la force de l'eau. Ainsi traitées, les dents sont déroulées, puis mêlées de nouveau à du sable et de l'huile, roulées encore deux fois de la même manière,

et enfin nettoyées dans de la sciure de bois. Ces dents ayant encore une fois été repassées à la meule pour en aviver les pointes, sont enfin prêtes pour la vente.

Les grosses dents carrées sont fabriquées avec de l'acier laminé carré. Comme dans ce cas l'empointage par la meule exigerait trop de temps, elles sont forgées à la main et non pas sur des étampes, ce qui, à cause de la forme conique, serait à peu près impossible, puis amenées des deux bouts avec la plus grande exactitude à la forme régulière et légèrement pyramidale, mais de façon que le blanc destiné à deux dents conserve, sur une longueur de 25 à 50 millimètres, la forme carrée. Amenées à ce point, les dents n'ont plus besoin que d'être émouluées sur la meule de grès, ce qui s'opère de même en en tournant un certain nombre à la fois dans la main, à plat, et en les pressant sur la meule. Il est évident que dans cette opération la forme régulière des dents dépend entièrement de l'habileté de l'ouvrier. Après avoir coupé les morceaux par moitié et après la trempe, le recuit et au besoin le redressage, les dents reçoivent enfin le dernier polissage. Ce polissage ne se donne plus, comme pour les petites dents, en roulant en paquets, mais en émoulant sur un disque ou meule d'environ 30 centimètres de diamètre, recouvert d'un cuir de morse ou vache marine de l'épaisseur du doigt. La surface de ce cuir est enduite de colle sur laquelle on tamise de la poudre fine d'émeri, qu'on renouvelle de temps en temps; seulement, avant chaque nouveau chargement d'émeri, il faut enlever et gratter l'ancienne couche.

Cette description sommaire, mais suffisante pour les gens du métier, démontre que la fabrication des dents pour peignes et serans, s'exécute en grande partie à la main, et en particulier, que leur belle forme régulière ne s'obtient pas, comme on l'avait conjecturé, à l'aide des machines, mais est uniquement due à la pratique et à l'habileté de l'ouvrier. Elle fait voir en outre que cette branche d'industrie est, sous tous les rapports, très-voisine de la fabrication des aiguilles à coudre, et peut constituer un accessoire plutôt pour le fabricant d'aiguilles que pour le mécanicien ou les autres branches de l'industrie des métaux.

La parfaite élasticité des dents anglaises, repose en partie sur l'excellence de leur trempe, et nous regrettons beaucoup de n'avoir pu être témoin de

cette opération. Toutefois, nous devons dire aussi que la qualité de l'acier doit avoir, sous ce rapport, une très-grande influence. Les meilleures dents de peignes sont toutes fabriquées avec de l'acier fondu; mais on est en droit de conjecturer qu'on donne la préférence, autant que possible, à un acier fondu un peu mou, et qui à la trempe pour ressort, ne donne pas un produit d'une trop grande roideur.

Nouveau système de roue hydraulique.

Par M. C. WALTHER.

On sait généralement depuis bien longtemps, et dans beaucoup de cas c'est une cause d'embarras grave, que les roues hydrauliques dites en dessous, se mouvant dans des coursiers à vanne ou à deversoir, n'utilisent qu'une portion peu considérable de la force de l'eau. On a, il est vrai, proposé bien des moyens pour perfectionner ces roues, mais aucun d'eux n'a atteint complètement le but proposé, attendu que le principe de nos anciennes roues hydrauliques comporte des défauts auxquels aucun changement ne saurait remédier, et qu'il faut nécessairement, tant qu'on ne l'aura pas remplacé par un nouveau principe, que l'effet utile reste très-minime. Les défauts de ces roues hydrauliques résultant de ce principe sont les suivants :

Si on observe une roue hydraulique ordinaire à aubes radiales, obliques ou inclinées en mouvement, et qu'on compare le chemin que parcourt le bord de l'aube le plus voisin de l'axe avec celui du bord inférieur ou le plus éloigné de cet axe, on remarque aisément que ces deux chemins sont très-différents, et cela d'autant plus que l'aube ou palette a plus de hauteur, et aussi que la roue plonge davantage dans l'eau. Mais non-seulement les arêtes horizontales de ces aubes ont des vitesses différentes, mais de plus deux points quelconques pris sur la surface de ces aubes, à des distances différentes de l'axe, parcourent en temps égaux des chemins qui ne sont pas les mêmes.

Supposons maintenant le cas, ce qui n'est pas toutefois rigoureusement exact, que l'eau ait partout une vitesse uniforme dans le coursier (c'est-à-dire dans une même section transversale du coursier), il en résulte qu'il ne doit y avoir qu'une seule ligne parallèle à l'axe qui soit la plus propre à donner

le plus grand effet utile. Toute la portion de l'aube qui est au-dessus de cette ligne et du côté de l'axe marche trop lentement, tandis que celle qui est au-dessous de cette ligne, du côté de la périphérie de la roue, marche avec trop de rapidité. Il n'y a donc pour chaque aube qu'une surface très-circonscrite qui travaille dans les conditions les plus favorables, tandis que la plus grande partie, et de beaucoup, de cette aube fonctionne dans des conditions désavantageuses. Plus l'aube plonge dans l'eau, plus elle doit avoir de hauteur, et plus aussi est grande la différence de vitesse de ses divers points, et plus, dans ces circonstances, la portion la plus étendue de l'aube doit exercer d'influence sur le travail.

Considérons ensuite qu'au fond du coursier l'eau a sa plus petite vitesse, tandis que la roue, en ce point, a précisément la vitesse la plus grande, et on concevra facilement qu'il doit y avoir des cas fréquents où la roue se meut avec la vitesse de l'eau en ce point, de façon qu'une portion de l'eau est sans action sur la roue. Un autre cas aussi qui peut arriver est celui où l'extrémité de l'aube marche avec une vitesse supérieure à celle que l'eau possède sur le fond du coursier; alors il faut nécessairement qu'une portion de la force que la roue doit utiliser, se trouve employée à pousser l'eau sur le radier du coursier.

Ces particularités du mouvement des aubes dans les roues hydrauliques ordinaires dont l'axe fait un angle droit avec la direction de l'eau motrice, sont sans nul doute la cause du faible rapport que présentent ces roues entre leur effet utile et la force brute de l'eau. Mais à cela, il faut encore ajouter cette circonstance fâcheuse, que lors même que les aubes se meuvent dans tous leurs points avec une égale vitesse et parallèlement à elles-mêmes, elles doivent, quelque régulièrement qu'elles soient ajustées et pour un chemin en ligne droite et uniforme de l'eau, faire tourner l'axe de la roue d'un angle de grandeur inégale, de façon que chacune des aubes qui plongent au même moment dans le liquide doit donner une vitesse angulaire différente à la roue.

On pourra peut-être objecter que les circonstances défavorables qui viennent d'être signalées, peuvent être atténuées en donnant une faible hauteur aux aubes et en augmentant d'autant leur longueur. Mais dans beaucoup de cas les dispositions locales s'y opposent, et d'ailleurs on augmenterait ainsi un se-

cond défaut de ces roues qui, sans cela, exerce déjà une influence assez notable sur leur marche régulière, c'est-à-dire sur l'emploi utile qu'elles font de la force de l'eau. Ce second défaut, commun à toutes les roues en dessous, à vanne ou à déversoir, consiste en ce qu'une portion assez notable de l'eau passe constamment entre la roue et le fond du coursier, et par conséquent est perdue pour cet effet utile lorsqu'une aube ne se rencontre pas directement sous l'axe de la roue, position dans laquelle elle est la plus voisine du fond du coursier, et où elle laisse échapper le moins d'eau possible.

Si on additionne l'épaisseur de toutes les aubes et qu'on soustraie le nombre ainsi obtenu de la périphérie de la roue, on aura la portion correspondante à un tour de la roue pendant laquelle il y a toujours une aube voisine du fond du coursier. Mais en déduisant la somme des épaisseurs des aubes, le reste donne la portion d'un tour de roue pendant laquelle l'eau coule plus ou moins abondamment sous la roue, sans résultat utile. Or il est évident que cette portion est de beaucoup la plus considérable, car autrement une aube devrait être plus épaisse que l'intervalle qui existe, dans le système actuel, entre deux aubes consécutives. Rarement, et peut-être jamais, on n'a vu une roue hydraulique dont les aubes prises ensemble présentent une épaisseur égale au douzième de la périphérie de cette roue; en conséquence, dans toutes les roues à vanne ou à déversoir, l'eau, au moins pendant $11/12$ d'un tour, coule sous cette roue sans produire d'effet utile, et cette perte de force est d'autant plus considérable qu'on donne plus de largeur à la roue, puisque l'ouverture ou pertuis qui existe alors entre cette roue et le fond du coursier présente une section plus grande.

Considérons maintenant l'entrée des aubes dans l'eau, ainsi que leur sortie. Un examen attentif nous démontre que lorsqu'elles approchent de l'eau, elles ne se meuvent pas dans la direction suivant laquelle l'eau coule. Il y a plus: c'est que lors de leur immersion elles exercent une pression de haut en bas sur l'eau, et éprouvent, de la part de ce liquide, une résistance qui doit être surmontée aux dépens de l'effet utile. Cette circonstance défavorable est encore plus manifeste à la sortie des aubes de l'eau. Dans ce cas l'aube se meut de bas en haut, et est contrainte de soulever une portion de l'eau qui a déjà communiqué sa force vive à la

roue; et si la roue marche avec quelque vitesse, elle projette en l'air une certaine quantité d'eau, et la force employée à cette projection est évidemment perdue pour la machine. Cette particularité que présentent les aubes, doit donc être considérée comme une cause nouvelle pour laquelle l'effet utile des roues ordinaires est si peu élevé.

Un grand nombre de modes de construction, admis dans la pratique, démontrent que depuis longtemps on avait considéré comme un désavantage sérieux cette projection de l'eau à la sortie ou immersion des aubes; c'est ainsi qu'on a construit des roues dont les aubes ne sont pas dans le prolongement des rayons ou radiales, mais placées sur les plans diamétraux, sous un angle tel quelles sortent verticales de l'eau. Nous n'entrerons pas ici dans une discussion, pour savoir si cette disposition inclinée des aubes sur ces plans, ne nuit pas à leur immersion dans l'eau, exactement dans le même rapport et par la même cause quelle favorise leur immersion; mais une preuve qu'on a reconnu l'inefficacité de ce moyen depuis bien longtemps, c'est qu'on a inventé d'innombrables et dispendieux mécanismes pour régler l'inclinaison d'aubes qu'on a rendues mobiles.

Si on nous demande actuellement comment on doit établir une roue hydraulique pour éviter les défauts qui viennent d'être signalés, nous formulerons à cet égard les conditions suivantes :

1° Chaque point de l'aube doit, du moins tant qu'elle marche dans l'eau, et par conséquent qu'elle travaille, avoir une égale vitesse, c'est-à-dire que l'aube doit se mouvoir en ligne droite et parallèlement à elle-même dans l'eau, et être disposée de manière que, pour un même chemin quelle parcourt en droite ligne, l'axe de la roue tourne d'un même angle, que l'aube soit verticalement au-dessous de cet axe ou latéralement.

2° L'aube, tant qu'elle travaille, doit se maintenir constamment à une égale distance du fond du coursier, c'est-à-dire qu'elle doit toujours en être aussi rapprochée que possible, pour qu'il ne puisse pas s'échapper d'eau sans utilité.

3° L'aube doit plonger verticalement dans l'eau et en sortir de même.

Si on voulait établir une roue hydraulique qui remplit toutes ces conditions, sa construction serait très-compiquée, et l'appareil n'aurait aucun avantage

pratique, à cause des pièces mobiles nombreuses qu'il comporterait, surtout si on maintenait, comme on le fait ordinairement, la direction de son axe à angle droit avec celle de l'eau motrice. Une semblable roue serait éminemment compliquée, parce que chaque aube, lors de son immersion et de son émergence, devrait pouvoir tourner sur un axe particulier, et suivant une certaine loi, ce à quoi il faudrait encore ajouter un mouvement alternatif ou de va-et-vient de l'aube, dans la direction du rayon, afin qu'elle puisse rester pendant un certain temps à la même distance du fond du coursier.

Malgré tout cela, on n'aurait pas encore atteint entièrement le but; car, en dépit de la mobilité des aubes, il resterait toujours à corriger le défaut du mouvement angulaire variable de la roue causé par les aubes qui travaillent simultanément dans un moment donné. Cette roue serait plus simple, quoique toujours peu pratique à cause du nombre de ses pièces mobiles, si on lui donnait deux axes parallèles, de façon que la couronne d'aubage se transformât en un chapelet d'aubes dont une moitié se mouvoirait dans l'eau. De cette manière, les aubes travaillant en même temps imprimeraient un mouvement uniforme de rotation aux deux axes; on n'aurait plus besoin dans ce cas d'un mouvement alternatif des aubes dans la direction du rayon, mais il faudrait toujours que chaque aube fût mobile sur un axe particulier.

On peut satisfaire aux trois conditions posées ci-dessus d'une manière bien plus simple en mettant à profit une machine peu compliquée, connue en mécanique depuis les temps les plus anciens et qui remplit exactement ces trois conditions et dont on a avec raison reproché l'oubli dans la construction des roues hydrauliques ordinaires: nous voulons parler de la vis.

Si un corps agit parallèlement à l'axe de sa surface hélicoïdale, la vis pour chaque mouvement égal en droite ligne de ce corps, tournera d'un même angle, même lorsque le point d'application du corps qui se meut viendra à changer arbitrairement sur la surface hélicoïdale. Si nous supposons maintenant que l'eau, comme le corps se mouvant en droite ligne, presse parallèlement à l'axe de la vis sur cette surface hélicoïdale, il en résultera que chaque filet liquide imprimera à la vis un même mouvement de rotation, c'est-à-dire la fera tourner d'un même angle; par

conséquent la surface hélicoïde tout entière pourra, en cédant à l'action de l'eau, prendre la vitesse la plus convenable pour obtenir le maximum d'effet utile. Cette propriété répond parfaitement à la première condition posée ci-dessus, puisque aucune portion de l'eau n'est contrainte de marcher plus lentement ou plus promptement que la roue. La portion de la force qui, dans les roues de construction ordinaire, se trouve perdue, est donc acquise à la vis. La périphérie de la vis reste de plus constamment à la même distance d'un cylindre-enveloppe, de façon que la seconde condition se trouve également satisfaite. Enfin, en ce qui concerne l'immersion et l'émersion des aubes, la vis y satisfait encore; car l'origine aussi bien que la fin du filet se meuvent dans la même direction que sa portion directement travaillante, et ce filet, dans son immersion et son émersion, sort et entre constamment dans l'eau sous le même angle.

Je propose en conséquence de se servir de la vis comme d'une roue hydraulique.

Imaginons que la portion du coursier où la roue doit être placée, au lieu de présenter comme aujourd'hui une section rectangulaire, offre au contraire une section demi-circulaire ou au moins une section d'arc de cercle, de façon que ce coursier soit une portion d'un cylindre creux; c'est dans ce cylindre qu'il faut disposer la vis de manière que la spirale extérieure de la surface hélicoïdale repose presque sur la surface concave du cylindre, et par conséquent aussi que son axe soit parallèle à la direction de l'eau courante. Naturellement il faut que l'axe de la vis soit également l'axe de la portion cylindrique du coursier. La vis doit, de son côté, être construite comme celle connue sous le nom de vis d'Archimède, ou mieux le filet peut être établi en forte tôle qu'on assemble sur un noyau de fer ou de bois.

Un nouvel avantage qu'on recueillerait de la roue hydraulique que nous proposons, c'est que la vitesse angulaire pourrait, tout en conservant le même diamètre, être modifiée, en faisant seulement varier la hauteur de pas du filet; de façon qu'il serait possible d'ajuster la vitesse de la roue conformément à celle que doit avoir la machine qu'elle serait destinée à faire mouvoir.

La transmission du mouvement de la roue hydraulique aux machines logées dans l'intérieur d'un bâtiment ne présenterait du reste aucune difficulté;

il suffirait en effet d'adapter sur l'axe de cette nouvelle roue une roue d'angle qui en commanderait une autre, calée sur un arbre ayant la même disposition que l'axe des roues hydrauliques actuelles. Bien plus, on pourrait, par un système de roues coniques, transmettre le mouvement de la roue dans telle direction qu'on jugerait convenable.

Tout en proposant ce nouveau système de roue hydraulique et en désirant qu'on le juge digne d'en faire l'essai, je crois devoir rappeler ici que le mérite de la vis a déjà été reconnu dans un cas identique. En effet, si on observe les roues à aubes des bâtiments à vapeur, on remarquera qu'elles ne se distinguent en rien des roues hydrauliques dites en dessous, qu'elles ont en conséquence, comme appareils moteurs, les mêmes vices que les roues, et que depuis longtemps on fait des efforts pour éviter les défauts que nous avons signalés, parmi lesquels la projection de l'eau, conséquence d'une grande vitesse, joue le principal rôle. Ces roues à aubes, en effet, ont dans ces derniers temps été remplacées en partie par la vis, preuve qu'on a commencé à reconnaître les bonnes qualités de celui-ci et qu'on peut en faire des applications pratiques. De même que précédemment une roue hydraulique d'un mérite médiocre était un assez bon appareil moteur pour les bâtiments à vapeur, de même il faut espérer qu'un appareil moteur perfectionné pour ceux-ci deviendra par la suite une roue hydraulique parfaite (1).

(1) L'idée de l'auteur n'est pas tout à fait nouvelle, et il y a déjà longtemps qu'on a proposé la vis d'Archimède comme récepteur pour utiliser la force des courants d'eau. Cette idée a même été reprise et développée avec succès par M. E. N. Davaine, ingénieur en chef des ponts et chaussées, dans son excellent *Mémoire sur un nouveau mode de construction de la vis d'Archimède*, publié dans le recueil mémoires de la Société nationale des sciences de l'agriculture et des arts de Lille, pour l'année 1846, et dans lequel il a exposé toutes les formules, ainsi que les applications numériques nécessaires pour calculer les formes et les dimensions qu'on doit donner à la vis d'Archimède lorsqu'on veut l'employer comme récepteur hydraulique.

F. M.

Recherches relatives au perfectionnement de la théorie des machines à vapeur.

Par M. CRELLE.

Les pièces diverses et multipliées qui entrent dans la structure d'une machine à vapeur peuvent se partager en deux classes ou groupes. Au premier de ces groupes appartiennent toutes les pièces qui servent à la production de la vapeur d'eau au moyen du feu, et par conséquent à la production de la force motrice de la machine : tels sont le foyer, la chaudière et la cheminée, ainsi que la pompe à eau chaude ou à air et celle à eau froide. Le second groupe comprend les pièces qui ont pour destination de mettre à profit la force produite ou bien de la gouverner de façon telle qu'elle remplisse le but de la machine : tels sont le cylindre à vapeur, le balancier, l'appareil du jeu des soupapes ou de distribution, ainsi que la pièce à laquelle on a donné le nom de cataracte dans les machines à simple effet qui doivent élever l'eau de différentes profondeurs, les régulateurs et le condenseur.

Les pièces qui composent ces deux groupes ne pourront être naturellement disposées avec certitude de la manière la plus avantageuse jusqu'à ce qu'on ait pu faire l'appréciation de leurs effets d'après les principes incontestables de la physique et des mathématiques, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'on connaisse une théorie positive de leur effet; or à cet égard il reste encore beaucoup à faire.

Les pièces du premier groupe sont plutôt du domaine de la physique, tandis que celles du second appartiennent plus réellement aux mathématiques. A l'égard des premières, il n'y a pas encore, à proprement parler, de théorie, et les constructeurs de machines à vapeur sont contraints de disposer les pièces de ce premier groupe presque uniquement par imitation, ou d'après des règles empiriques qu'ils ont, avec plus ou moins de sagacité ou d'habileté, déduites de l'expérience. Bien plus, une théorie ne deviendra possible dans ce cas que lorsqu'on aura découvert les principes sur lesquels on pourra la fonder. Jusqu'à présent on est encore dans l'ignorance sur l'action du feu et sur l'emploi le plus avantageux qu'on peut en faire, soit pour chauffer l'air, soit pour l'évaporation de l'eau, et les constructions pyrotechniques ne reposent presque sur aucun principe ration-

nel. Il en résulte qu'il n'existe peut-être pas d'agent ou produit naturel sur lequel on éprouve une perte aussi considérable que sur le combustible. Dans le chauffage de l'air des appartements, par exemple, il résulte des expériences qui ont été faites qu'il se perd autant et même plus de chaleur dans l'air libre par la cheminée qu'il n'en arrive dans l'appartement, parce que l'air nécessaire à la combustion n'est amené au foyer que par l'intérieur, qu'on fait chauffer l'air de la cheminée par le feu même, afin de pouvoir imprimer un mouvement ascensionnel et d'expulser la fumée et l'air brûlé. D'après les mêmes causes, on perd sans utilité une portion non moins importante de chaleur dans tous les autres chauffages, et on ne possède sur la construction la plus convenable des appareils de chauffage que des règles empiriques, et qui même changent encore de temps à autre.

De même dans l'évaporation de l'eau, il reste encore à trouver quelle est la forme la plus avantageuse à donner à la chaudière. Ainsi, tantôt on introduit l'eau au milieu du feu dans des tubes ou bouilleurs distincts, et on fait jouer, autant qu'il est possible, la flamme autour de ces tubes; tantôt, au contraire, on fait passer la flamme à travers des tubes au sein de l'eau, comme dans les locomotives, et on fait servir en même temps ces tubes comme appareils indirects de tirage; tantôt enfin on se contente de faire frapper le fond de la chaudière par la flamme à une hauteur au-dessus du foyer que l'usage seul a fixé, et ainsi de suite. Là où commence à apparaître la théorie, par exemple pour les cheminées où elle semble parfaitement applicables, on éprouve, quand on veut partir de principes certains, des embarras considérables.

Il n'y a donc pas de règles encore sûres relativement aux pièces des machines à vapeur qui sont du ressort de la physique, et on aura bien des difficultés à surmonter, ainsi qu'on l'a déjà dit, avant que la science ait analysé et posé les lois de l'action de la chaleur.

Quant aux pièces des machines à vapeur du deuxième groupe, et qui sont de la compétence des mathématiques, il en est tout autrement. Les lois physiques sur lesquelles il faut, dans cette circonstance, appuyer les recherches, savoir celles de la tension de la vapeur, proportionnellement à sa température et à la capacité qu'elle occupe, ainsi que celles de son expansion, ont été étudiées et posées avec une préci-

sion suffisante, et les principes mathématiques de ces recherches sont ceux mêmes de la statique et de la dynamique, c'est-à-dire des principes d'une certitude absolue. Malgré cela, jusque dans ces derniers temps, il n'y avait pas, à proprement parler, de théorie; car ce qu'on présentait comme tel était non-seulement vague, mais encore erroné. En effet, quoique les mathématiques ne s'appliquent, la plupart du temps, qu'à des faits réels, ils s'exercent cependant aussi parfois sur des hypothèses, parce qu'ils y trouvent l'occasion d'étendre leurs méthodes, et c'est ce qui a eu lieu relativement à la théorie de la chaleur; et s'ils n'avaient été appelés spontanément à venir au secours de la pratique, ils ne se seraient peut-être point encore occupés des machines à vapeur.

Quoique depuis la découverte de l'application de la vapeur il se soit déjà écoulé 200 ans, et tout en admettant qu'on ne doive et qu'on ne puisse considérer les premières tentatives et les essais grossiers comme des machines à vapeur proprement dites, cependant, depuis le temps où florissait Watt, qui par l'addition du condenseur, la fermeture et l'habillage du cylindre, l'usage du double effet et de la détente, ainsi que par l'invention du parallélogramme et du régulateur, peut être en réalité considéré comme le véritable inventeur des machines à vapeur pratiques, soixante-dix années se sont déjà écoulées, et quoique, dans cet intervalle on ait construit par centaines et même par milliers, des machines à vapeur, on n'a pas encore découvert le moyen d'évaluer à l'avance, avec quelque certitude, l'action des machines qu'on voulait construire, ou, en d'autres termes, de dire combien la machine représentera de forces de chevaux avec une masse déterminée d'eau à évaporer, masse avec laquelle celle du combustible est dans un rapport intime.

On indique, il est vrai, la manière de calculer la force de machines construites, mais ce calcul manque d'exactitude. On dit qu'il faut multiplier la force de tension de la vapeur dans la chaudière par l'aire ou surface du piston, et le produit par la vitesse de ce dernier; et comme le résultat n'est pas et ne doit pas être d'accord avec l'observation, parce qu'en réalité, la tension de la vapeur dans le cylindre est, d'après des mesures immédiates prises avec l'indicateur de Watt, très-différente de celle de la vapeur dans la chaudière, on a recours alors à des multiplicateurs ou des coefficients dits constants, mais qui

en réalité ne le sont pas du tout, et qui ont bien plutôt une valeur propre pour chaque machine, et qui varie depuis $1/2$ et moins encore, jusqu'à environ l'unité. Quant à la vitesse du mouvement, on ne peut l'évaluer à l'avance, et on est forcé de le déterminer d'après les machines existantes.

Tel était l'état des choses jusque dans ces derniers temps et jusqu'au moment où, il y a dix ans à peine, M. de Pambour a découvert et établi le premier les principes d'une théorie conforme à la nature des choses pour la partie mathématique des machines à vapeur, ainsi qu'on peut appeler pour abrégé le second groupe des pièces de ces machines. Si les géomètres avaient essayé plus tôt de s'occuper de ces machines, peut-être eussent-ils découvert de meilleure heure ces principes, car la théorie de M. de Pambour repose sur la considération unique, si éminemment simple et naturelle de ce fait, savoir que toute la vapeur qui est générée dans la chaudière doit nécessairement passer par le cylindre, en supposant que la machine soit en bon état, animée d'un mouvement convenable, et qu'il n'y ait pas de vapeur perdue par la soupape de sûreté ou par une autre voie. Cette considération simple donne sur-le-champ, ainsi qu'il est facile de le comprendre, l'expression de la vitesse du mouvement, et par conséquent, d'une manière complète, les principes fondamentaux de la théorie, principes que M. de Pambour a ensuite appliqués avec autant de simplicité que de clarté à toutes les espèces de machines à vapeur.

Une chose non moins remarquable que ce développement tardif de ces questions, ce sont les nombreuses contradictions que la nouvelle théorie a rencontrées parmi les partisans des théories surannées, évidemment erronées, mais auxquelles on était habitué; théories qui ne sont pas même encore abandonnées aujourd'hui, quoique celle en question se soit de prime abord placée au premier rang par la certitude mathématique sur laquelle elle repose; et, en effet, les ouvrages les plus récents sur les machines à vapeur, quand ils parlent de la théorie, donnent encore l'ancienne, et ne la font pas précéder de la seule qui soit exacte et vraie.

Quoique M. de Pambour ait posé et basé sur des faits les principes de la théorie de la partie mathématique des machines à vapeur, ce qui est déjà, d'après ce qui vient d'être dit, un très-

grand service rendu par suite de l'immense influence que les machines à vapeur exercent aujourd'hui sur tout l'état social des peuples, il reste cependant encore beaucoup de choses importantes à faire dans la partie mathématique du problème; car M. de Pambour n'a prétendu présenter que la théorie dans son ensemble et sa généralité, et il reste encore un grand nombre de questions à étudier et à résoudre.

C'est ainsi, en particulier, que pour les machines à vapeur qui produisent un mouvement de rotation continu, ou bien qui doivent surmonter et faire mouvoir suivant une circonférence une résistance donnée, et par conséquent les machines destinées à mettre en action les moulins, les cylindres, les machines à percer, celles pour la filature, etc., le volant n'est pas uniquement une pièce secondaire arbitraire, mais au contraire une pièce tellement indispensable et importante, que si le volant n'existait pas, ou s'il n'avait pas assez de poids, la machine ne pourrait pas marcher, mais resterait au repos, quelque puissante que pût être la force de la vapeur. Même lorsque le volant est assez pesant pour tenir la machine en marche, le mouvement est encore trop irrégulier si son poids n'est pas suffisant.

Le volant, considéré dans son ensemble, doit souvent avoir un poids très-notable, lorsqu'on veut que la vitesse du mouvement ne s'écarte pas en plus ou en moins d'une certaine mesure donnée, et non-seulement le volant est une pièce complètement indispensable dans les machines à mouvement de rotation continu ou à roues d'engrenage, mais encore pour les autres machines qui produisent un mouvement alternatif horizontal ou vertical, par exemple pour mettre en action des pompes à eau ou à air, des machines soufflantes à cylindre, etc. Et il est de la plus haute importance de savoir quel est le poids minimum qu'il est possible de lui donner. Une théorie complète du volant pour les divers cas indiqués serait donc une chose d'une très-grande utilité, et cependant elle manque encore, du moins à ma connaissance, et il y a plus, c'est qu'il règne pour la solution du problème une assez grande variété de vues parmi les géomètres, quoique la théorie repose entièrement sur les principes parfaitement certains de la dynamique, et par conséquent qu'il soit possible de l'établir avec une entière certitude.

Vient ensuite la question de savoir

comment il est possible d'appliquer de la manière la plus avantageuse et la plus convenable, dans la pratique, le moyen si efficace pour l'économie de la force de la vapeur produite qui consiste à arrêter l'afflux de celle-ci dans le cylindre avant que le piston ait complété sa course, en un mot ce qu'on appelle la détente. La meilleure mesure pour la détente qu'indique la théorie n'est pas toujours celle qui, dans les circonstances ordinaires, est pratiquement applicable.

Il s'agit encore de résoudre la question de savoir quel est le rôle que joue dans les machines à simple effet, surtout celles destinées à élever l'eau, la pièce qu'on nomme cataracte, qui, avec les soupapes de distribution qui en font partie, est évidemment une disposition trop artificielle, trop disposée à des avaries, et par là n'offrant aucune sécurité, et en somme un pis-aller, un mal nécessaire. Il s'agit de savoir si dans le cas où une même machine doit élever de l'eau de profondeurs très-variables dans les mines, et dans celui où l'on a recours ordinairement à la cataracte, on ne pourrait pas la remplacer par une disposition à la fois plus simple et d'un effet plus certain, qui épargnerait le temps qu'on perd dans le jeu de cette pièce, temps qui parfois est très-considérable.

Même dans le parallélogramme de Watt, et tout ingénieuse que paraît cette disposition, il faudrait rechercher si de simples galets ne donneraient pas de meilleurs résultats. L'invention de Watt, quoique destinée à garantir la tige du piston de tout effort latéral ou d'être forcée, approche bien près du but, mais ne le remplit pas d'une manière tout à fait parfaite, ce que feraient au contraire des galets de frottement.

Enfin, et principalement aujourd'hui où l'on est en mesure de calculer avec exactitude l'action de la vapeur dans toutes les circonstances, il s'agit de résoudre la question que voici: Quelle est, parmi les diverses espèces de machines, la meilleure dans des circonstances données? Est-ce une machine à double ou simple effet, à haute, à basse pression ou atmosphérique, avec ou sans détente, avec ou sans condensation, etc., c'est à dire, quelle doit être la disposition ou la structure de la machine qui, à consommation égale de combustible et par conséquent de force de vapeur ainsi générée, permet, dans les diverses circonstances, de réaliser le plus grand effet utile?

On possède un exemple expérimental

tal en grand de l'importance qu'on doit attacher au dispositif ou à l'ordonnance de la machine. En effet, les machines les plus récemment construites dans le Cornwall donnent, avec la même dépense de combustible à peu près trente fois autant d'effet utile que les anciennes machines, et environ quatre ou cinq fois autant que les machines à haute pression les plus récentes. Mais les machines du Cornwall elles-mêmes ont encore à peine atteint tout ce qu'on doit attendre des machines à vapeur; ce sont des machines à simple effet, avec cataracte, et par conséquent où il y a perte de temps; et quand on réfléchit que dans les grandes machines de ce pays, telles qu'elles servent à élever l'eau de mines qui ont une profondeur de plus de 300 mètres, l'action presque instantanée de la vapeur sur le piston s'élève peut-être à 150,000 kilogr., action qui ressemble plutôt à un choc qu'à une pression et égale presque l'explosion de la poudre à canon, alors on ne peut se défendre d'un certain effroi et de la crainte d'un danger imminent.

Depuis quelque temps, je me suis appliqué à l'étude des diverses questions qui ont été signalées précédemment, et qui restent encore à résoudre; mais ce travail n'est pas encore terminé; peut-être le communiquerai-je successivement par parties; mais, en attendant, je présenterai ici les résultats que j'ai obtenus relativement au volant, et en particulier pour le cas où la machine doit pousser ou faire marcher une ré-

sistance de force invariable, suivant le chemin circulaire du bouton de la manivelle.

Il est clair d'abord qu'un volant dans ce cas est indispensable pour la machine; car au moment où la manivelle est arrivée dans la direction de la bielle, il faudrait une force d'une grandeur infinie pour la faire avancer au delà. Alors, c'est seulement la force d'impulsion de la masse du volant mise en action qui peut faire avancer cette manivelle. Ce que cette masse perd ainsi en action doit, dans les autres situations de la manivelle par rapport à la bielle, lui être restitué par la force de la vapeur, et la force motrice doit nécessairement être supérieure à la résistance lorsque la manivelle est à angle droit par rapport à la bielle. Ce problème consiste donc maintenant à déterminer quel doit être le poids du volant pour que la vitesse que le bouton de la manivelle possède au commencement d'un demi-tour, et qui doit être égale, dans l'état de continuité, à celle qui a lieu à la fin de ce demi-tour, ne descende en aucune occasion et dans aucune situation de la manivelle, plus bas qu'une fraction déterminée de la vitesse initiale ou finale. Vient ensuite la question de savoir quelle est, avec ce poids du volant, la plus grande vitesse à laquelle atteindra le bouton de la manivelle.

Voici quelles sont les données générales du problème. Désignons par

- Q La force du piston à vapeur en kilogrammes.
 λ La longueur de sa course en mètres.
 ρ La longueur du bras de la manivelle aussi en mètres.
R La résistance opposée au bouton de cette manivelle dans la direction de la tangente à la circonférence qu'il parcourt en kilogrammes.
 ψ L'angle que la manivelle a parcouru depuis le moment où elle était verticale et dans la direction de la bielle.
 v_ψ La vitesse du bouton de la manivelle après qu'il a parcouru l'angle ψ .
 v_0 La vitesse initiale et v_π la vitesse finale dans un demi-tour.
 M_1 Le poids du volant.
 δ Son diamètre.
M La masse M_1 , réduite ou ramenée au bouton de la manivelle d'après les lois du moment d'inertie de façon que $M = M_1 \frac{\delta^2}{4\rho^2}$.
N La masse du balancier, de l'appareil de distribution et des pistons et tiges du cylindre à vapeur des pompes à eau chaude et à eau froide, réduite à la distance de la bielle au centre de rotation du balancier.
 x La course du piston à partir du repos ou de 0, de façon que $x = 1/2 \lambda (1 - \cos \psi)$.
 Z_ψ L'intégrale de $1/2 Q \lambda \sin \psi d\psi = Q dx$, et Z_0 , et Z_π ses valeurs pour $\psi = 0$, et $\psi = \pi$.
 μv_0 La vitesse au-dessous de laquelle les vitesses initiale et finale ne doivent pas descendre, quelle que soit la valeur de ψ

$$g = 9^m,8088.$$

Si on suppose que la direction de la bielle reste constamment parallèle à elle-même, chose qui, lorsque cette pièce a une certaine longueur, peut être admise sans erreur bien sensible, et qu'on doit adopter d'ailleurs lorsqu'on

ne veut pas, dans un but particulier, compliquer considérablement les calculs, alors l'expression générale de la vitesse du bouton de la manivelle pour une valeur donnée de l'angle ψ est la suivante :

$$(1) \quad v^2_{\psi} = \frac{4g(Z_{\psi} - Z_0 - R\rho\psi) + Mv_0^2}{M + N \sin^2 \psi}.$$

De cette expression on tire immédiatement, parce qu'à cause de l'é-

tat nécessaire de continuité du mouvement pour $\psi = \pi$ on doit avoir $v_{\pi} = v_0$:

$$(2) \quad Z_{\pi} - Z_0 = R\rho\pi.$$

Et comme d'un côté $Z_{\pi} - Z_0$ n'est autre chose que l'intégrale de Qdx pour $\psi = \pi$, en ayant égard à sa constante, et que cette intégrale exprime le moment de l'action de la vapeur sur le piston, et que de l'autre $R\rho\pi$ désigne le moment de la résistante R , il en résulte que dans l'état de continuité et dans toutes les circonstances, ces deux moments sont égaux, et que par conséquent il n'y a pas de force perdue par l'emploi de la manivelle. A en croire

ceux qui s'efforcent de faire des machines à vapeur qui transmettent immédiatement et sans manivelle le mouvement de rotation continu, il devrait y avoir perte de force; mais c'est une erreur, et leurs efforts paraissent complètement inutiles. Cette circonstance était déjà connue depuis longtemps, mais il était bon de faire remarquer qu'elle est confirmée dans cette circonstance.

De plus on trouve, ce qui était le problème à résoudre par la formule

$$(3) \quad M_1 = \frac{4\rho^2}{\delta^2 v_0^2 (1 - \mu^2)} \left[4g \left\{ (Z_{\pi} - Z_0) \frac{\psi}{\pi} - (Z_{\psi} - Z_0) \right\} + \mu^2 v^2 N \sin^2 \psi \right]$$

avec la condition que v_{ψ} ne sera pour aucune valeur de ψ plus petit que μv_0 le poids nécessaire à donner au volant, en cherchant d'après cette formule la valeur maxima que puisse prendre M_1 .

Si on suppose $N = 0$, ce qu'on peut admettre sans inconvénient pour ces

sortes de machines, alors on obtient aussi, par le calcul de la valeur maxima que peut prendre M_1 , celle de l'angle ψ pour lequel la vitesse du bouton de la manivelle est un minimum et un maximum; ces valeurs sont alors :

$$(4) \quad \sin \psi = \frac{2Z_{\pi}}{\pi \lambda Q}$$

Des deux valeurs de ψ ainsi exprimées, celle dans le premier quart de la circonférence correspond à la vitesse minima, et celle dans le second quart à la vitesse maxima.

Lorsque la vapeur dans le cylindre

n'est pas soumise à la détente, cas dans lequel Q est par conséquent constant, alors le calcul et les résultats deviennent plus simples. On a alors dans l'équation (4) :

$$(5) \quad \sin \psi = \frac{2}{\pi}.$$

et la valeur maxima de M_1 dans l'équation (3) devient :

$$(6) \quad M_1 = \frac{16,864 g \lambda \rho^2 Q}{\delta^2 v_0^2 (1 - \mu^2)}.$$

Mais s'il y a détente de la vapeur avant que le piston ait complété sa course, les calculs et les résultats sont

beaucoup plus compliqués. En effet, si on désigne par

- λ_1 La course du piston, jusqu'au moment où commence la détente.
- P_1 La force de la vapeur sur un centimètre carré de surface de piston.
- a Cette surface de piston en centimètres carrés.
- a, c La capacité de l'espace nuisible ou celle entre le fond du cylindre et le piston lorsque celui-ci est parvenu au terme de sa course.
- n Un certain nombre constant déterminé par l'expérience d'après les lois physiques de la dilatation de la vapeur, et qui, pour les machines à condensation, la livre de Berlin et le pied du Rhin est 257, et si pour abrégé on pose :

$$(7) \quad \log. \text{ nat. } \frac{\lambda + c}{\lambda_1 + c} + \frac{\lambda_1}{\lambda_1 + c} = k,$$

alors, à l'aide d'un certain calcul approximatif, mais suffisamment exact, | on a :

$$(8) \quad M = \frac{4 \rho^2 \lambda P_1 \sin \psi}{\delta^2 v^2_0 (1 - \mu^2)} \left[2 a g (\psi - \text{tang } 1/2 \psi) + \frac{\mu^2 v^2_0 N \sin \psi}{\lambda P_1} \right],$$

puis ensuite

$$(9) \quad \sin \psi = 2 \left(\frac{(n + P_1) (\lambda_1 + c) k - n \lambda}{\pi \lambda P_1} \right),$$

expression d'où on tire la valeur de ψ pour le premier quart de la circonférence.

On observe ici cette circonstance particulière que la vitesse minima apparaît aussitôt après le commencement du demi-tour, et que cette vitesse, même pour la petite fraction à laquelle on puisse porter la détente λ_1 , se présente avant cette détente, tandis que la vitesse maxima a toujours lieu après cette détente.

Les formules précédentes, appliquées comme exemple à une machine à vapeur d'abord sans détente, où la pression est $1^{kil.}55$ par centimètre carré de piston ou une atmosphère et demie, ρ ou le bras de la manivelle = $0^m,314$, λ ou la course du piston = $0^m,942$, δ ou le diamètre du volant = $3^m,138$, a ou l'aire du piston = $2,958$ centimètres carrés, et v_0 ou la vitesse du bouton de la manivelle = $0^m,47$ au commencement et à la fin d'un demi-tour, et où par conséquent il ne s'agit que d'une machine de petite dimension, indiquent que le volant doit peser $2,225$ kil., quand on veut que les vitesses initiale et finale ne se réduisent pas à moitié; d'où résulte l'importance et l'utilité de donner au volant un poids suffisant. La vitesse maxima, depuis le commencement jusqu'à la fin du demi-tour, ne diffère pas de 50, mais seulement de 32 pour 100 environ de celle minima.

Quand il s'agit d'une machine où $\lambda_1 = 1/5 \lambda$, c'est-à-dire avec une détente au cinquième, de même force que la précédente, cas auquel la pression a besoin d'être portée à $2^{kil.}75$ ou environ $2\ 3/4$ atmosphères, alors les formules indiquent, toutes les autres conditions restant les mêmes que précédemment, qu'un volant de 950 kilogr. est suffisant, et que tandis que les vitesses initiale et finale diminuent de 50 pour 100, elles ne sont dépassés par la vitesse maxima que seulement de 19 pour 100. Un poids minimum du volant et un mouvement plus uniforme relativement à la vitesse maxima sont donc des avantages parmi ceux déjà si importants de la détente de la vapeur.

Quant aux machines qui ont un autre but et un mode différent d'action, il n'en est plus de même pour le volant, et ce sujet fera l'objet d'une autre communication.

Perfectionnements dans la fabrication des rails pour les chemins de fer.

Par M. G.-B. THORNEYCROFT, maître de forges.

Jusqu'à présent les barres ou rails qui constituent la voie des chemins de fer ont été fabriquées avec des trusses

ou fagots de fer d'échantillon, procédé qui les expose à se crevasser ou à se laminer dans les surfaces de contact, et amène promptement leur destruction. Pour obvier à cet inconvénient, voici comment j'ai proposé d'opérer.

Je prépare une maquette qui doit former la table ou portion du rail sur laquelle s'opère la circulation avec une matière homogène, sans avoir recours à l'assemblage de barres diverses, sans faire de trousse et sans aucune soudure. Pour y parvenir, je prends un gueuset de fine-métal de la meilleure qualité, je le soumets au puddlage de la manière la plus parfaite, et j'en forme un lopin d'un poids suffisant pour faire la maquette dont j'ai besoin pour la table de mon rail. Si cela est nécessaire, je réunis deux ou un plus grand nombre de lopins de puddlage tandis que le fer est encore à l'état pâteux, et avant qu'on en ait pressé, cinglé ou forgé une portion quelconque pour en faire une masse homogène, solide ou à peu près, dans laquelle il y ait soudure parfaite. J'opère cette union au moyen du marteau, du squeezer, du compresseur ou de toute autre machine analogue.

Après avoir ainsi obtenu un poids convenable de fer en une masse parfaitement homogène, au lieu de la forger, d'en faire une trousse et de la forger de nouveau au laminoir ou au marteau, ainsi qu'on l'a pratiqué jusqu'à présent, afin d'en rendre le fer suffisamment ductile pour le tirer en un rail pour chemin de fer, sans qu'il se crevasse, j'évite au contraire ces procédés de laminage et d'assemblage en trousse, et j'obtiens le degré voulu de ductilité pour cet objet, sans avoir recours à ces opérations. J'ai trouvé qu'on arrivait à cette ductilité nécessaire, quand le fer avait été comprimé suffisamment pour que son poids spécifique soit environ le même que celui du fer en trousse, et laminé de nouveau en barres dites n^o 2 et 3, qu'on assemble généralement pour faire la table des trusses dont on fabrique aujourd'hui les rails.

Après avoir décrit la méthode dont je fais usage pour fabriquer ce que j'appelle des rails non sujets à crevasser ou laminier avec du fer puddlé, je ferai connaître celle que je propose pour parvenir au même but avec le fer au charbon de bois, c'est-à-dire pour fabriquer la table des rails avec une substance homogène préparée au charbon de bois.

Je prends de la fonte ordinaire ou de la fonte affinée, et je la transforme

en fer malléable dans un feu d'affinage au charbon de bois ; procédés d'ailleurs bien connus et qui me permettent d'obtenir un lopin d'un poids suffisant pour faire la barre ou maquette qui doit me donner la table de mon rail. Si je veux faire usage de riblons ou autres fers malléables pour cet objet, je fonds en une masse dans un feu d'affinerie ; je comprime au marteau ou autrement, jusqu'à ce qu'il y ait ductilité suffisante pour supporter le laminage, ou l'étirage parfait en un rail. J'emploie les fers n^o 1 et 2 pour double ou pour les parties inférieures du rail, et tel est, je crois, le moyen le plus simple pour mettre à exécution mon mode perfectionné de fabrication des rails.

Dans tous les cas, on voit que mon procédé consiste à combiner le fer en trousse avec celui que j'appelle d'anti-laminage, celui-ci formant constamment la table du rail, afin qu'elle soit en fer cristallin et non fibreux, attendu que le fer fibreux s'use plus promptement que le premier ; tandis que j'établis, au contraire, en fer aussi fibreux qu'il est possible, la portion qui n'est pas exposée au passage des roues, qui, de cette manière, est bien moins sujette à se rompre que si elle était en fer cristallin, ces deux sortes de fer combinées se prêtant un mutuel secours.

On peut au puddlage des lopins y mélanger quelques riblons qui rendront la masse plus ductile ; mais lorsque la qualité du fer est suffisamment bonne, on peut s'en dispenser ; le fer en est même de meilleure qualité, parce que les riblons étant de nature fibreuse, sont plus doux que le fer récemment cristallisé et peuvent être cause que la surface du rail s'use inégalement.

De l'emploi de l'anhracite pour le chauffage des locomotives.

Le succès qu'on a obtenu depuis longtemps aux États-Unis, en Amérique, dans l'emploi de l'anhracite pour le chauffage des chaudières des machines fixes, et à bord des bâtiments à vapeur sur les principaux fleuves et le long des côtes de l'Atlantique, a conduit à rechercher quelles avaient dû être les causes des mécomptes qu'on a éprouvés dans les tentatives qui ont été faites pour introduire ce combustible dans le service général des chemins de fer. D'après un mémoire lu par M. W. -

R. Johnson, lors de la réunion du 17 juin dernier de l'institut de Franklin, et où ce professeur a traité en peu de mots l'histoire de ces tentatives dans le pays, il paraît que M. Nichols, ingénieur et inspecteur général de la ligne de *Reading-road*, a été plus heureux que ses prédécesseurs, et que pour arriver à son but il a placé la machine et la chaudière sur des trains distincts, afin de pouvoir augmenter la surface de chauffe de cette dernière. M. Nichols s'est simplement servi d'une locomotive ordinaire à laquelle il a attaché, sur un train séparé, une chaudière de 5 mètres de longueur et de 1^m,36 de largeur, avec un dôme demi-cylindrique couvrant sur toute la longueur. Cette chaudière a été mise en communication par des tubes articulés avec la machine et le vent nécessaire fourni par un ventilateur à ailette mis en mouvement par un petit appareil. La vapeur qui a servi est rejetée dans la capacité qui constituait précédemment la chaudière de la locomotive qu'on a conservée dans le double but de la transformer en un *condenseur* et de donner la pression nécessaire sur les roues motrices. Si ce mode de condensation réussit dans la pratique, il épargnera beaucoup de temps aux stations à eau, puisqu'une portion très-considérable du même liquide circulera continuellement.

Mais déjà il paraît que depuis longtemps on faisait un emploi constant de l'antracite pour le chauffage des locomotives sur les chemins de fer de *Beaver-Meadow* et de *Hazleton*, mais seulement sur des parcours de 30 à 40 milles (5 à 6 myriamètres); et une étude approfondie du service de ces voies, faite par M. Johnson, lui a fait reconnaître que les principaux obstacles qu'on avait rencontrés dans cette application aux locomotives, se résument dans les faits suivants :

1° Défaut d'une inflammation rapide et d'une combustion libre et vive.

2° Chaleur locale intense et concentrée, qui détruit les grilles, attaque les rivets et les recouvrements de la boîte à feu, et cause même des soufflures dans les plaques.

3° Particules anguleuses et aiguës de combustible, projetées obliquement par le courant violent et intermittent du jet de vapeur sur les extrémités des tubes de cuivre, et les coupant à quelques centimètres de l'extrémité du côté du feu. Dans les tubes les plus élevés, c'est la face supérieure qui est principalement attaquée, tandis que dans ceux placés plus bas c'est la face inférieure

qui éprouve le plus de détérioration. Cet effet de sciage est ordinairement limité à 10 à 15 centimètres de longueur des tubes.

4° Difficulté d'adapter des tubes en fer de manière à faire des assemblages parfaits, et en même temps à éviter de déformer les fonds ou de faire lâcher un tube pendant qu'on serre l'autre.

La première des difficultés ci-dessus, le défaut d'activité convenable dans le feu, a été surmontée complètement sur les bateaux à vapeur américains par l'emploi d'un ventilateur fixe à ailettes, et il semble qu'un appareil semblable pour les locomotives produirait le même effet. Le courant irrégulier intermittent, généré par le jet de vapeur, n'est sous aucun rapport l'équivalent du courant d'air d'un ventilateur; mais lorsque le premier est régularisé en projetant la vapeur de décharge d'abord dans un réservoir d'une grandeur considérable, puis à travers un grand nombre de petits tuyaux distribués sur l'aire de section de la cheminée, alors il acquiert une telle égalité qui remplit complètement le but, c'est-à-dire de maintenir le feu dans une activité vive et uniforme. Cette manière de disposer le jet de vapeur, imaginée par M. Gurney pour le service des machines à vapeur circulant sur les routes ordinaires, afin de ne pas effrayer les chevaux par le bruit de ces violentes éruptions, a été utilisée plus tard à *Beaver-Meadow*, par M. H. Thomas, pour obtenir un tirage ferme et constant.

La boîte à vapeur employée pour égaliser le tirage est cylindrique, de 0^m,3047 de diamètre et 0^m,2794 d'épaisseur. Deux tubes de 0^m,075 de diamètre chacun, assemblés par leurs collets sur les extrémités opposées des boîtes de tiroirs des deux cylindres de la locomotive, soutiennent cette boîte à vapeur à l'intérieur de la chambre à fumée, et conduisent la vapeur évacuée dans son centre. Un bord rodé pour s'adapter sur le sommet de cette boîte à vapeur porte dix-huit ajutages de jet s'élevant à 70 à 75 millimètres au-dessus de sa face supérieure, et se rétrécissent au sommet jusqu'à n'avoir plus que 12 millimètres de diamètre. Ces jets sont placés sous la base même de la cheminée, et ont pour but d'y distribuer cette vapeur également, en limitant jusqu'à un certain point la rapidité de son afflux, et de maintenir à l'intérieur de la boîte une pression approchant de l'uniformité.

Dans les machines du chemin de *Beaver-Meadow* où le système a été

adopté et où l'on fait constamment usage de l'antracite depuis huit à neuf ans, le tirage est large, la combustion régulière, l'évaporation énergique et bien soutenue. L'allumage, comme de raison, se fait au bois, et lorsque le combustible est bien enflammé on y projette de l'antracite par petites portions à la fois, ordinairement pas plus d'une seule pelletée, et en morceaux ne dépassant pas 15 centimètres de diamètre. Plus gros, ils resteraient noirs et sans effet; et si on emploie du combustible pas plus gros que des œufs ou des noix, on assure que par suite du mouvement de balancement ou de roulement de la locomotive, il se répand sur la surface du feu et arrête l'évaporation.

Pendant la marche, l'épaisseur du combustible sur la grille est maintenue à une épaisseur de 12 et au plus de 15 centimètres. Quand on ajoute de nouveau combustible, on n'en met jamais qu'une pelletée à la fois, qu'on jette sur le point où l'épaisseur est moindre. En agissant autrement et en laissant accumuler plus de combustible, on surchaufferait toute la machine, et la flamme sortirait même par la cheminée.

La seconde difficulté, celle qui provient de la concentration de la chaleur, a été moins aisée à vaincre que la précédente; les grilles étaient brûlées en quelques semaines. On a cherché à une époque à substituer les barreaux en fer forgé à ceux en fonte, mais on y a promptement renoncé, parce qu'il fallait entretenir deux forges de serrurier dans une activité constante pour faire des barres de grille pour quatre locomotives.

Toutefois un heureux hasard a mis sur la voie, et a appris qu'on parvenait à éviter ce surchauffage et cette détérioration des grilles en enlevant les cendriers aux locomotives. A dater de cette époque cette destruction a cessé, et au moment où M. Johnson parle, une grille appliquée à la locomotive le Franklin en juin 1846 était encore en bon état fin mai 1847.

On serait tenté de croire que tous les ouvrages d'art en bois, surtout les ponts, doivent être exposés à des dangers par cette chute constante d'étincelles et de matières enflammées. Sur la voie elle-même, le mal ne tarde pas à porter lui-même son remède, car cette voie et les ponts, à l'exception des rails, se recouvrent d'une couche de cendres et de poussière fine d'antracite qui défend le tout efficacement du danger de l'inflammation de la part

des particules incandescentes tombant de la grille. Différentes d'ailleurs des particules du charbon de bois enflammées, celles-là, à cause de leur poids, ne sont pas sujettes, une fois sur la voie, à être élevées et transportées par les courants d'air produits par les véhicules qui passent sur elles, et la seule précaution qu'on ait trouvée nécessaire a été de placer deux feuilles de tôle, une de chaque côté du fond de la boîte à feu descendant de 22 à 24 centimètres en contre-bas et inclinées vers l'intérieur, afin de borner la chute des cendres à la portion centrale de la voie. Les chemins d'Hazleton et de Beaver-Meadow ont des rails en bois recouverts de barres de fer plates, et partout où l'on aura des rails en T, le danger sera encore bien moindre que sur ces deux voies, où cependant on se sert ainsi depuis longtemps d'antracite sans inconvénient.

La chaleur concentrée des feux d'antracite n'attaque les recouvrements et les rivets de la boîte à feu que lorsque le fer de cette pièce de l'appareil est de qualité inférieure. De là l'importance qu'il y a de choisir le meilleur fer possible pour cette boîte à feu et l'avantage qu'on trouve, d'après le capitaine Vanclève, à soumettre à une haute température toute plaque ou feuille destinée à ce service pour y découvrir les soufflures ou les soudures imparfaites s'il en existe à l'intérieur. Le nombre des pièces employées dans la portion inférieure de cette boîte à feu doit être le moindre possible, et les recouvrements horizontaux ne doivent pas présenter leurs bords descendants à l'action de la flamme qui s'élève. Il n'y a pas d'ailleurs de difficultés à fabriquer des tôles larges de 0^m,45, assez longues pour faire d'une seule pièce toute la partie inférieure de la boîte à feu. Au delà de cette hauteur il n'y a plus de danger. Il n'est pas non plus difficile de souder les extrémités de ces feuilles ayant 10 à 12 millimètres d'épaisseur, et de former ainsi un cylindre continu où il n'y aurait ni joint ni rivet en contact avec le feu. Avec ces précautions, les chemins de fer américains présentent des locomotives dont le service date de cinq, six et sept ans sans réparation dans cette partie de la machine.

Afin d'éviter la conversion des cendres en scories, on doit faire choix des anthracites exempts de parties schisteuses, et qui renferment le moins de pyrites de fer et autres impuretés fusibles. Mais si ces scories incommodes,

on s'en débarrasse aux stations à eau avec un ringard, et on porte une petite provision de bois pour ranimer le feu en cas de délai trop prolongé. D'ailleurs un chauffeur expérimenté aura toujours soin de tenir sa grille propre avant d'avoir recours au bois. Les grilles doivent être à bascule pour pouvoir les débarrasser promptement, et le rallumage au bois peut se faire sans arrêter la machine, surtout si on profite d'une rampe qu'on descend et qui vous favorise par son inclinaison.

La troisième difficulté, celle résultant du coupage ou du sciage des tubes de cuivre, s'évanouit par la substitution des tubes en fer, qui offrent en outre l'avantage de l'économie dans les premiers frais.

Reste enfin la quatrième et dernière difficulté, celle d'assujettir les tubes de fer sur les fonds de la chaudière.

On a cherché à la vaincre par différents moyens. L'un d'eux consiste à fileter chacune des extrémités du tube pour visser dans un taraudage correspondant taillé dans les fonds de la chaudière, puis à river sur les bords en saillie des tubes. Un autre, dû à M. Baldwin, consiste à braser un petit bout de tube de cuivre à chacun des bouts des tubes en fer, puis à assembler sur les fonds de la chaudière, comme on fait aujourd'hui pour les tubes en cuivre; mais ce qui paraît plus simple et est parfaitement efficace, ainsi qu'on l'a constaté depuis plusieurs années sur les chemins en question, c'est de tourner chaque tube à ses extrémités et à l'extérieur sous la forme d'un tronc de cône jusqu'à une distance de 16 à 17 millimètres, de manière que l'épaisseur du tube à l'extrémité soit réduite à moitié. La partie conique reçoit un anneau de cuivre, cylindrique à l'intérieur, conique extérieurement, d'environ 12 millimètres, qui, après que le tube en fer a été mis en sa place, est chassé sur la partie conique en remplissant l'espace entre ce tube et le pourtour de l'ouverture dans les fonds de la chaudière. Cet anneau de cuivre agissant comme un coin, forme un joint serré et étanche et permet d'ouvrir légèrement le bout du tube de fer et de le river pour former une fermeture parfaite.

Pour débarrasser les tubes de la cendre d'antracite, on se sert de temps à autre d'une sorte de tarière à bord tranchant comme un ciseau.

La quantité d'antracite communément employée dans un voyage de 30 milles sur le chemin de Hazleton

est de 1 à 1 1/2 tonneau, en remorquant 35 à 40 chariots et transportant 100 à 120 tonneaux de houille. Les rampes sur cette route sont un peu dures, 60, 80 et 140 pieds par mille, et toutes leurs inclinaisons sont dans le sens opposé au trafic, de façon que c'est au retour, lorsqu'on ramène les chars vides, qu'on doit exécuter le plus rude travail. Sur celui de Beaver-Meadow il y a deux locomotives qui font le service, une de sept tonneaux et une de treize, et M. le capitaine Vanclève a trouvé, en réduisant les pentes à l'état de niveau par les formules ordinaires, que la machine de sept tonneaux exigeait 1 1/2 livre d'antracite par tonneau et par mille, fret et véhicules compris, tandis que celle de 13 tonneaux n'en dépensait que 1 livre pour ce service. La petite machine glisse sur ses roues sur les pentes rapides, ce qui diminue l'effet utile du combustible.

Note sur les roues pour chemins de fer moulées en coquilles, d'après les procédés

De M. ROSS WINANS et de M. PARKINS.

On sait qu'en Amérique on donne pour les roues des véhicules sur les chemins de fer la préférence à celles moulées en coquilles sur celles à bandage en fer forgé, et de plus qu'on a appliqué ces sortes de roues aux locomotives comme roues motrices et qu'on s'en est bien trouvé, attendu qu'elles sont plus durables que les roues de même destination avec bandage en fer, qu'elles n'ont pas besoin d'être remises comme elles fréquemment sur le tour, et coûtent moitié moins. L'établissement de construction de M. Ross Winans (de Baltimore) a apporté de nombreux perfectionnements dans la fabrication de ces roues et adopté, d'après une expérience qui date de plusieurs années, la meilleure forme à donner aux rais et à la section de la couronne ou jante, et surtout par l'emploi d'un cercle ou anneau de fer forgé d'un faible diamètre inséré dans le corps de la jante lors du moulage qui contribue à rendre le durcissement ou la trempe beaucoup plus uniforme et plus parfaite, ainsi qu'à diminuer le danger de voir la roue voler en éclats lors d'une rupture.

L'établissement indiqué ci-dessus possède dix modèles différents de roues

dont nous croyons inutile ici de rapporter les dimensions.

Les roues moulées en coquilles étaient, dans l'origine, coulées de telle façon que le boudin était dans le moule tourné vers le haut, et on a représenté dans la fig. 27, pl. 103, une portion de l'anneau en fonte ou de la coquille qui sert à saisir ou tremper la périphérie de la roue au 8^e de sa grandeur naturelle. On conçoit du reste aisément que la face interne de la coquille doit être tournée très-exactement suivant la forme de la couronne ou jante. Sur le plat de cette coquille sont percées trois ouvertures pour ajuster dessus le chapeau du moule ou de la forme, et il existe à la périphérie quatre bras pour le soulever.

Mais on a adopté généralement, dans ces derniers temps l'usage de couler les roues avec le boudin en bas. Dans ce cas, la coquille *a*, fig. 28, repose sur un anneau de fonte *b*. Dans le modèle de ces roues, le renflement ou portion saillante *d* n'est pas d'une seule pièce avec la couronne *c*, mais y est ajusté librement en cinq ou six segments. Dans le montage du moule, on commence par établir l'anneau *b*, puis on pose dessus le modèle de la roue et la coquille qui l'embrasse. Lorsque le moule est monté, et qu'on a enlevé le couvercle, on soulève d'abord la coquille *a* au moyen de la grue, on dégage le modèle, et le renflement en saillie *d* reste pour être ensuite enlevé lui-même par segments. L'anneau ou filet en fer rond forgé qu'il s'agit de noyer dans la fonte de la couronne, et qui a 15 à 16 millimètres de diamètre pour les roues de 0^m,75 à 0^m,90 de diamètre, est alors ajusté au moyen de quatre ou d'un plus grand nombre de pièces dans la position convenable au milieu du moule, après avoir été limé sur toute sa surface et chauffé sur la flamme du cubilot jusqu'au rouge blanc. L'introduction de ce filet circulaire de fer se fait immédiatement avant la coulée.

La fig. 29 montre la forme qu'on donne au moule pour réserver le passage de l'essieu à travers la roue et les trois fentes que le moyeu doit posséder pour éviter les effets du retrait lors du refroidissement. On emploie pour faire cette portion du moule, un mélange d'argile et de sable qui doit former une masse très-poreuse. Cette partie du moule consiste en trois pièces de fonte, maintenues ensemble par le bandage *a, a*; le noyau est percé à son centre de trois à quatre petites ouvertures de 6

millimètres de diamètre pour favoriser sa dessiccation, qui s'opère sur une grille en fer, placée au-dessus d'un feu de charbon de bois; lorsque le noyau est suffisamment sec, on le frotte avec un mélange de poudre de charbon et d'eau chargée d'argile pour lui donner une surface unie qui s'oppose à l'adhérence du métal en fusion.

Pour couler le métal liquide dans le moule, il existe sur le milieu du couvercle un entonnoir, d'où partent trois lumières de 12 millimètres de diamètre, disposées de manière que chacune d'elle tombe entre deux fentes des entailles consécutives du moyeu, et d'où le métal se rend par les rais dans la couronne et la remplit avec son boudin.

Lorsque les roues sont coulées sans introduction d'un anneau ou filet de fer forgé à l'intérieur, il est difficile et parfois impossible d'opérer une trempe dans l'angle que forme le boudin avec la face conique de la couronne. En effet, dans ce cas, la fonte liquide touche la coquille de deux côtés, et celle-ci dans cet angle, fig. 30, doit absorber le double de la chaleur. Il en résulte que la trempe s'opère dans cet angle de la manière la plus imparfaite et précisément dans le point où la roue est exposée le plus énergiquement à l'action des rails. L'introduction d'un anneau ou filet de fer forgé, dans la portion la plus épaisse de la jante, produit au contraire une répartition dans l'absorption de la chaleur dans ces points, et par conséquent une trempe beaucoup meilleure. La profondeur à laquelle cette trempe doit pénétrer suivant qu'on introduit ou non un anneau de fer forgé dans la fonte, a été indiquée dans la figure par les lignes ponctuées *b, a, c* et *b, c*. L'anneau *a* encore, comme on l'a déjà dit, un autre avantage, c'est qu'en cas de rupture, tous les fragments rompus de la roue, tiennent les uns aux autres et ne sont pas projetés au loin, ce qui atténue le danger; par conséquent on ne devrait jamais négliger son introduction dans les roues coulées ainsi en coquilles.

Il faut apporter une attention toute particulière à la température de la fonte liquide, destinée à ce mélange. Si le métal coule avec trop de lenteur dans le moule, il se fige avant que celui-ci soit entièrement rempli, et il se forme dans la roue des solutions de continuité, des soufflures et des imperfections. La même chose arrive lorsque la température est trop basse; d'un autre côté, si la chaleur est trop élevée,

et qu'on introduise dans le moule un métal trop chaud, la coquille en fonte n'est plus en état d'absorber la quantité nécessaire de chaleur, et la trempe s'opère d'une manière tout à fait imparfaite. Le problème à résoudre consiste donc à opérer le coulage au degré de température le plus bas auquel il soit possible, c'est-à-dire celui où le métal coulant encore librement, pénètre sans difficulté dans toutes les cavités du moule et les remplit parfaitement.

Lorsqu'on coule encore avec trop de précipitation le métal chaud, il s'opère aussi lors de son contact avec la coquille une réaction soudaine, qui fait prendre à la fonte liquide un retrait subit et donne naissance aux crevasses et aux fissures sur la face extérieure de la jante ou couronne.

Une autre considération à laquelle il faut avoir égard, c'est le choix des espèces de fonte qu'on veut employer pour faire un mélange convenable au moulage. Pour marcher dans ce cas d'un pas plus assuré, on doit toujours faire à l'avance une fonte d'essai et rompre le produit ou lingot obtenu, afin de pouvoir juger de la qualité de la fonte, de la nature et du degré de la trempe. Les fontes provenant des minerais qui renferment du cuivre, sont moins disposées à la trempe que celles extraites de minerais plombifères. Il est à peu près impossible d'indiquer les rapports déterminés, suivant lesquels doivent s'opérer les mélanges, quand il s'agit de fontes de diverses qualités, mais on peut admettre, d'une manière générale et approximative, qu'il faut 1/3 fonte blanche, 1/3 fonte grise et 1/3 fonte dure ou vieille fonte provenant des roues brisées et hors de service, ou d'autres vieux objets.

Les fontes produites à l'air froid se trempent mieux et plus dur que celles à l'air chaud.

Dans tous les cas, on note avec soin les qualités et les sortes de fontes, ainsi que la proportion dans laquelle elles sont entrées dans les essais, et si on a bien opéré et réussi dans ces essais, on charge le cubilot dans les mêmes rapports que les essais qui ont donné les résultats les plus satisfaisants. D'un autre côté, si lorsqu'on a coulé les essais, on a remarqué que la dureté n'était pas suffisante, et en supposant que dans la fonte et la coulée, on n'ait fait aucune faute, alors il faut augmenter la proportion de la fonte blanche.

Plus on emploie de fonte blanche, plus la trempe pénètre profondément, et la chose peut arriver au point que la

roue en devienne cassante; quand on craint que ce cas ne se présente, il faut y remédier par une addition de fonte grise.

La perte en fonte, lors de la fusion dans le cubilot, a été trouvée en moyenne de 6 pour 100, c'est-à-dire que pour obtenir 100 kilogr. de roue, il faut mettre 106 kilogr. de fonte dans le cubilot. Cette fonte est introduite par morceaux ou paquets de 50 kilogr., et pour chaque paquet on ajoute 13 à 14 kilogr. de bon charbon.

La grandeur de l'ouverture des buses des tuyères exerce aussi une influence très-notable sur l'opération. Ainsi, pour un cubilot de 0^m,68 de diamètre, et 2^m,20 de hauteur, la section la plus convenable pour l'ouverture d'une buse a été trouvée de 37 à 38 centimètres carrés. Les deux buses sont vis-à-vis l'une de l'autre et à 0^m,48 de la plaque qui forme le fond du fourneau. L'air est fourni par un ventilateur de 1^m,20 de diamètre, qui fait à peu près 2000 tours par minute et qui, pour être mis en action, exige une machine à vapeur de la force de huit chevaux. Les tubes qui charrient le vent du ventilateur au cubilot, ont une section de 50 centimètres carrés, et la pression, à sa sortie, est de 75 grammes par centimètre carré, à l'ouverture de la base.

À sa sortie du cubilot, le métal coule dans des marmites ou vases en fer où on le laisse jusqu'à ce qu'il soit suffisamment refroidi pour couler. Pendant tout ce temps on l'agite fréquemment avec une perche en bois, afin que les matières étrangères viennent se réunir à la surface et puissent être enlevées. Le coulage dans les moules par les trois ouvertures ménagées près du moyeu, doit se faire avec toute la célérité que l'état du métal peut admettre. En même temps un ouvrier enflamme avec une torche les gaz qui se dégagent, afin de favoriser ainsi l'échappement et l'évacuation de l'air dans le moule.

En dépit de toutes les précautions qui viennent d'être indiquées, il est encore bien souvent impossible, surtout lorsqu'on coule la roue avec le boudin tourné en haut, d'empêcher qu'il ne s'y forme des soufflures, attendu que l'air chassé par le métal en fusion vient se réunir et se loger dans le boudin où il acquiert une tension assez considérable pour s'opposer à ce que toute la capacité soit, avant que le métal se fige, remplie complètement. On pratique donc à cet effet, entre les rais de la roue et dans quatre ou six points différents, et sur la partie supérieure du moule, des

évents qui de la face interne de la jante ou couronne de cette roue se prolongent jusqu'au boudin et qui servent alors au dégagement de l'air dans cette partie de la roue. Naturellement il se forme dans ces points des espèces de masselottes ou nervures, puisque les événements se remplissent de fonte, mais il est facile de les faire tomber à coup de marteau.

La plupart du temps les soufflures se forment dans les points où les rais s'assemblent avec la jante, parce que dans ces parties il se réunit une plus grande masse de métal qui reste par conséquent fluide pendant plus de temps que dans toute autre portion de la couronne. Quand le moulage de la roue s'exécute avec le boudin en dessous, alors la formation de ces soufflures a lieu sur le côté opposé de la couronne où elles ont moins d'importance, tandis que dans la région du boudin, le moulage est alors parfait. C'est d'après ces considérations que la nouvelle manière de M. R. Winans, où la roue est coulée avec le boudin tourné en bas, est bien préférable à l'ancienne, où il était tourné vers le haut. Les roues coulées de cette manière n'ont pas présenté, après un service de plus de six années sur le chemin de fer occidental de Massachusetts, la moindre détérioration dans la région du boudin, et étaient encore parfaitement conservées.

Parmi les nombreux perfectionnements qui ont été apportés en Amérique, à la fabrication des roues coulées en coquilles, celui qu'on doit à M. Parkins, mécanicien du chemin de fer de Baltimore et Ohio, mérite d'être mentionné particulièrement. Une chose évidente par elle-même, c'est que les roues coulées en coquilles ont un désavantage sur celles à bandage en fer, sous ce rapport que les premières, lorsque la couronne est une fois détériorée ou usée, elles sont hors de service, tandis que les secondes, dans un cas sem-

blable, peuvent être remises sur le tour, et quand cela ne suffit pas, pourvues d'un autre bandage.

M. Parkins est parvenu à faire des bandages en fonte sur moulages en coquilles, et qui comme ceux en fer forgé et même plus aisément et plus promptement que ceux-ci, peuvent être appliqués sur les roues en fonte.

En principe, les roues en fonte de M. Parkins consistent, comme l'indique la fig. 31, en deux parties, l'une durcie ou trempée avec un bandage *a* pourvu du boudin, et l'autre une couronne intérieure *b*, tournées toutes deux bien concentriquement, et où les faces en *c* s'ajustent très-exactement. Trois ou quatre trous de boulons percés sur les faces de contact et indiqués au pointillé dans la figure, servent, après que le bandage a été, avec la presse à roues ordinaire, appliqué sur la couronne intérieure, à le maintenir sur cette dernière, au moyen d'un nombre correspondant de boulons. Les têtes et les écrous de ces boulons sont d'ailleurs noyés dans la fonte.

Quand on possède un assortiment de ces bandages pour les différents modèles ou diamètres de roues, il est possible à peu de frais et sans grand embarras de rendre de nouveau propre au service des roues en fonte fabriquées suivant la méthode de M. Parkins, et dont la couronne est usée ou est devenue défectueuse.

Les roues de ce genre ont été adoptées pour les locomotives sur plusieurs chemins de fer américains, et entre autres ceux de Philadelphie à Baltimore, et de Baltimore-Ohio, et se sont très-bien comportées pendant un service de plusieurs années. Quant aux roues des voitures et des waggons, le système Parkins leur paraît applicable avec moins d'avantage, parce qu'à cause de l'épaisseur moindre de la couronne, leur moulage en deux parties ne réussit pas aussi bien.

BIBLIOGRAPHIE.

Nouveau manuel complet du tourneur, ou traité théorique et pratique de l'art du tour.

Par M. E. de VALICOURT. 2 vol. in-18 avec 8 planches. Prix.... 6 fr.

On ne doit pas attendre que dans un recueil périodique, en grande partie consacré comme le nôtre aux arts mécaniques, nous insistions sur l'utilité du

tour dans l'industrie, le rôle important qu'il joue aujourd'hui dans les ateliers, les ressources qu'il présente dans une foule d'arts et les jouissances paisibles qu'il procure aux amateurs; ce serait nous appesantir sur un sujet parfaitement bien compris de tous nos lecteurs; mais ce qui est nécessaire de leur faire remarquer, c'est que les bons ouvrages sur le tour sont encore peu nombreux, que le prix de plusieurs d'entre eux est

très-élevé et dépasse les ressources dont l'ouvrier peut disposer ; que quelques-uns de ces ouvrages, quoique estimables sous plusieurs rapports, n'embrassent peut-être pas l'art entier et dans tout son ensemble, et enfin que depuis leur publication on a introduit plusieurs améliorations de détail, des applications nouvelles et des perfectionnements qui méritaient d'être recueillis et d'être classés parmi les matières qui doivent entrer dans la composition d'un ouvrage général sur l'art du tour.

Cette tâche, que des tourneurs de profession auraient difficilement abordée et qui exigeait beaucoup de pratique et en même temps de tact dans le choix et la mise en œuvre des matériaux, se trouvait donc dévolue naturellement à un amateur, et nous n'hésitons pas à le dire, il est très-heureux qu'elle soit tombée en partage à M. E. de Valicourt, amateur très-distingué dans l'art du tour, et que des connaissances variées et très-étendues recommandaient tout particulièrement pour ce genre de travail. Le manuel que nous annonçons et qui a déjà obtenu les honneurs de trois éditions, avait été, à l'origine, rédigé par M. Dessables, mais cet ouvrage laissait aujourd'hui trop à désirer sous plusieurs rapports, et M. de Valicourt, en se chargeant du soin de cette quatrième apparition, en a si profondément modifié le plan et la distribution méthodique des matières, et y a en même temps apporté des améliorations et des additions si étendues, qu'il en a fait un ouvrage qu'on peut considérer comme absolument nouveau.

Toutes les personnes qui possèdent quelques notions sur l'art du tour, se formeront aisément une idée des matières contenues dans les deux volumes qui ont été mis sous nos yeux, et de la distribution rationnelle que l'auteur en a faite, ainsi que de l'étendue qu'il a donnée à ses développements, relativement à chacune d'elles ; mais ce qu'il importe de signaler, ce sont principalement les sujets qui ont été négligés dans les autres ouvrages et qui sont au contraire traités avec soin dans ce manuel.

« La connaissance des bois, des métaux, de l'ivoire, dit M. de Valicourt, en un mot de toutes les matières premières qui peuvent être ouvragées sur le tour, avait été un peu négligée par nos devanciers ; nous nous sommes appliqués à traiter cette partie importante de l'art du tourneur avec toute l'étendue qu'elle mérite. Nous avons compulsé à cet effet un grand nombre

d'ouvrages, et nous nous sommes efforcés de ne rien omettre de tout ce qui a rapport à la provenance des bois et des métaux, à leurs propriétés générales et particulières et au parti qu'on en peut tirer dans l'art qui nous occupe. »

Les divers chapitres qui traitent des bois, de leurs propriétés physiques, de leurs accidents, de leur origine et de leur travail, ne laissent en effet rien à désirer au tourneur et à l'amateur ; mais ce ne sont pas les seuls qui présentent cet avantage, et nous avons encore à signaler particulièrement ceux qui ont rapport aux outils, à leur affûtage et à leur entretien dans lesquels on trouvera réunis une foule de documents instructifs sur cette partie si essentielle de l'art ; ceux où l'auteur décrit avec beaucoup de détail le tour en l'air, dans les diverses parties qui le composent, ainsi que les supports, les mandrins de formes et d'applications si variées, et plusieurs autres sujets tout aussi importants et pour lesquels nous renvoyons à l'ouvrage lui-même.

Quant aux différents ouvrages qu'on peut faire sur le tour et à la manière de les exécuter, M. de Valicourt nous apprend qu'il a mis à contribution tous les traités qui ont été publiés sur l'art du tourneur, tant en France qu'à l'étranger ; qu'il a eu recours aux lumières de plusieurs amateurs qui l'honorent de leur amitié, n'a rien négligé pour rendre son travail complet, et enfin que les amateurs et les ouvriers y trouveront un grand nombre de méthodes simplifiées, de procédés nouveaux ou peu connus, et de recettes dont il a vérifié lui-même l'efficacité avec une scrupuleuse exactitude.

Dans un ouvrage de la nature de celui que nous annonçons, c'est-à-dire dans un manuel, il était nécessaire de faire, parmi les innombrables objets qu'on peut exécuter sur le tour, un choix judicieux de ceux qui devaient être proposés comme des exemples ou des modèles, et à cet égard nous ne pouvons qu'accorder sans réserve notre approbation aux principes qui ont servi de base à l'auteur dans cette partie de son travail, principes qu'il a exposés dans le paragraphe suivant de sa préface.

« Dans tous les modèles, dit-il, dont nous avons proposé l'exécution à nos lecteurs, nous nous sommes attachés à ne leur offrir que des objets de bon goût et qui réunissent à la fois l'utile et l'agréable. Les travaux de pure curiosité et ces espèces de tours de force qui n'offrent trop souvent que le mérite

de la difficulté vaincue, ne sont propres qu'à perdre du temps et des matières précieuses, et n'enseignent nullement les véritables principes de l'art du tour. On ne sera donc pas surpris que nous ne leur ayons assigné qu'une importance secondaire ; couper nettement et avec précision le bois et les métaux, leur donner des formes simples, agréables, variées et toujours de bon goût ; savoir les bien polir et vernir, voilà les points qui doivent surtout piquer l'émulation du tourneur, et qui caractérisent le véritable talent d'un ouvrier. »

D'après ce court exposé, il est aisé de voir que le *Nouveau manuel du tourneur* de M. de Valicourt, n'est pas seulement un livre pour les amateurs, mais aussi un ouvrage destiné à être lu et mis dans les mains des ouvriers auxquels il enseignera de prime-abord un très-grand nombre de notions utiles et

expérimentales, qu'un long noviciat aurait à peine pu leur donner ou leur expliquer ; qu'il sera pour eux un guide sûr, éclairé et à leur portée, conditions que lui permettent de remplir sa bonne rédaction, le choix et le classement rationnel des matières, son style clair et précis, et enfin huit planches gravées avec soin, et qui représentent plus de 400 sujets.

Le tour, aujourd'hui, est un outil ou plutôt une machine-outil d'une importance telle dans les arts mécaniques, qu'enseigner aux ouvriers la manière de s'en servir et les ressources qu'il présente, est un véritable service rendu à l'industrie du pays, et c'est sous ce point de vue que nous recommandons à tous le *Nouveau manuel du tourneur* de M. de Valicourt, œuvre d'ailleurs, comme nous l'avons dit, recommandable à plus d'un titre.

F. M.

MANUEL DES FALSIFICATIONS DES DROGUES

SIMPLES ET COMPOSÉES ;

PAR M. PEDRONI FILS,

Professeur du cours public de Chimie et d'Histoire naturelle appliquées au Commerce.

Un volume orné de figures. Prix : 2 fr. 50, et 3 fr. 50.

A la Librairie Encyclopédique de RORET, rue Hautefeuille, 10 bis.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE

INDUSTRIELLES.

Par M. VASSEROT, avocat à la Cour d'appel de Paris.

LÉGISLATION.

TRAVAIL DES OUVRIERS. — JOURNÉES.
— MARCHANDAGE. — OUVRIÈRES. —
CIRCULAIRE MINISTÉRIELLE. — PÉ-
NALITÉ.

Le gouvernement provisoire et la commission de gouvernement pour les travailleurs ont rendu divers décrets dont l'importance en matière d'industrie est considérable ; encore bien que quelques-uns de ces décrets aient été reproduits par les organes ordinaires de la publicité, il convient de les réunir pour présenter l'ensemble de la législation qui doit régler dorénavant les rapports des maîtres et des travailleurs.

Décret du 2 mars 1848.

Sur le rapport de la commission du gouvernement pour les travailleurs,

Considérant :

1° Qu'un travail manuel trop prolongé, non-seulement ruine la santé du travailleur, mais encore, en l'empêchant de cultiver son intelligence, porte atteinte à la dignité de l'homme ;

2° Que l'exploitation des ouvriers par les sous-entrepreneurs ouvriers, dits *marchandeurs* ou *tâcherons*, est essentiellement injuste, vexatoire et contraire au principe de la fraternité ;

Le gouvernement provisoire de la république décrète :

1° La journée de travail est diminuée d'une heure. En conséquence, à Paris, où elle était de onze heures, elle est réduite à dix, et en province, où elle avait été jusqu'ici de douze heures, elle est réduite à onze.

2° L'exploitation des ouvriers par des sous-entrepreneurs ou marchandage, est abolie.

Il est bien entendu que les associations d'ouvriers qui n'ont point pour objet l'exploitation des ouvriers les uns

par les autres, ne sont pas considérées comme marchandage.

Déclaration de la Commission du 3 mars 1848.

Considérant que le décret du 2 mars 1848, qui fixe la durée du travail effectif, a donné lieu à des demandes d'explications de la part de quelques ateliers, où le travail est exceptionnellement de douze heures ;

Considérant que l'intention du gouvernement provisoire, telle qu'elle résulte des termes mêmes du décret, a été de ménager les forces du travailleur, et de faire une part de temps à son intelligence ;

Les président et vice-président de la commission du gouvernement pour les travailleurs font savoir :

La durée du travail effectif, dans Paris et la banlieue, est fixée à dix heures pour toutes les professions.

Déclaration de la Commission du 9 mars 1848.

Informés que certains patrons élèvent des difficultés sur l'exécution du décret du 2 mars 1848, qui fixe à dix heures la durée du travail effectif et qui abolit le marchandage,

Les président et vice-président de la commission de gouvernement pour les travailleurs rappellent que la stricte et loyale exécution des mesures arrêtées par le gouvernement provisoire est une affaire de salut public, et qu'il y sera pourvu avec fermeté.

Ils préviennent aussi le public, en réponse à de nombreuses questions qui leur ont été adressées, que le décret relatif à la fixation de la journée de travail s'applique non-seulement au travail des hommes, mais aussi à celui des femmes.

Circulaire ministérielle du 10 mars 1848.

A MM. les préfets des départements.

Monsieur le préfet,

Le gouvernement provisoire de la république a rendu, le 2 mars 1848, un décret qui limite à dix heures par jour, pour Paris, et à onze heures pour les départements, la durée du travail des ouvriers dans les ateliers, usines et manufactures. Il est indispensable que ces dispositions reçoivent leur stricte et rigoureuse exécution dans tous les établissements industriels.

Je vous invite, j'invite toutes les municipalités à veiller à ce qu'aucune infraction n'y puisse être commise sous quelque prétexte que ce soit. L'exécution des décrets du gouvernement de la république est confiée à la vigilance, et placée sous la sauve-garde de tous les citoyens. En cas de violation de celui que je rappelle à votre attention, c'est un devoir impérieux pour vous, pour les administrations locales, pour tout citoyen, de dénoncer les conventions aux autorités de la république. Il s'agit ici tout à la fois et du grand principe de fraternité, appelé à présider désormais aux destinées de la France et du principe non moins sacré de l'égalité entre tous; entre les établissements industriels, comme entre ceux qui les activent ou leur donnent l'impulsion.

Ce sont là, monsieur le préfet, des objets éminemment dignes de la sollicitude nationale; je vous les recommande expressément, et vous invite à me tenir au courant de tous les faits qui se rapportent à l'exécution du décret sur le travail. Quand il s'agit de la vie, de la santé du peuple et de l'égalité dans les conditions industrielles, tout est grave, tout est pressant.

Agrérez, monsieur le préfet, l'assurance de ma considération distinguée.

Le ministre provisoire de l'agriculture et du commerce,

BETHMONT.

Arrêté du gouvernement du 21 mars 1848.

Sur le rapport de la *commission du gouvernement pour les travailleurs*,

Considérant que le décret du 2 mars qui détermine la durée du travail ef-

fectif et qui supprime l'exploitation de l'ouvrier par voie de marchandage, n'est pas universellement exécuté en ce qui touche à cette dernière disposition;

Considérant que les deux dispositions contenues dans le décret précité sont d'une égale importance, et doivent avoir force de loi, le gouvernement provisoire de la république, tout en réservant la question du travail à la tâche,

Arrête:

Toute exploitation de l'ouvrier par voie de marchandage sera punie d'une amende de cinquante à cent francs pour la première fois; de cent à deux cents francs en cas de récidive; et, s'il y avait double récidive, d'un emprisonnement qui pourrait aller de un à six mois. Le produit des amendes sera destiné à secourir les invalides du travail.

ORGANISATION DU TRAVAIL. — ATELIERS NATIONAUX. — CHEMIN DE FER DU NORD.

Le gouvernement provisoire a décidé, par arrêté du 27 février, qu'il allait être établi des ateliers nationaux. Cet arrêté a été suivi d'un autre, du ministre des travaux publics, qui crée immédiatement des ateliers dans le département de la Seine; l'établissement de ces ateliers est destiné à apporter une modification importante dans l'industrie; lorsque la législation nous paraîtra à peu près fixée, nous en ferons part à nos lecteurs; jusqu'à présent elle ne s'est appliquée qu'à des travaux d'utilité publique, tels que terrassements.

Un fait grave en industrie est l'association consentie par l'administration du chemin de fer du Nord, des ouvriers aux bénéfices de l'entreprise. Le journal *le Droit* rapporte que cette participation a été décidée en conseil, et que la répartition des produits sera faite de la manière suivante:

Chapitre 1^{er}. — Paiement des salaires.

Chapitre 2. — Intérêts du capital et amortissement.

Chapitre 3. — Répartition des bénéfices dans la proportion du capital argent avec le capital travail, représenté par le chiffre des salaires.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

Chambre civile.

CHEMIN DE FER. — BAIL A DES VOITURES OMNIBUS. — INEXÉCUTION PAR SUITE DE FORCE MAJEURE.

L'administration d'un chemin de fer qui, pour obtempérer à un arrêté de l'autorité compétente, rendu dans un intérêt d'ordre et de police, est obligé de livrer à l'usage commun de plusieurs entreprises de voitures publiques, un local dépendant de l'embarcadère, et qu'elle avait loué à une entreprise spéciale, n'est pas passible pour ce fait de dommages-intérêts envers cette entreprise. C'est là un fait de force majeure dont l'administration du chemin de fer ne peut être responsable.

La compagnie du chemin de fer de Strasbourg à Bâle contre Gros.

Arrêt du 5 mars 1847. Cassation.

CHEMIN DE FER. — EXPROPRIATION POUR UTILITÉ PUBLIQUE. — DÉLAI. — TRAVAUX.

Dans le cas où une compagnie de chemin de fer est autorisée par la loi qui la constitue à faire des modifications au projet primitif, tant que les travaux seront en cours d'exécution, elle ne peut faire ces changements et poursuivre les expropriations qu'ils rendent nécessaires, que dans le temps fixé par la même loi, pour l'achèvement des travaux. Elle ne peut ni demander ni obtenir aucune expropriation après l'expiration de ce temps, alors même que les travaux ne seraient pas encore achevés.

Étienne et de la Chaume contre la compagnie du chemin de fer d'Orléans.

Arrêt de cassation du 10 mai 1847.

JURIDICTION CORRECTIONNELLE.

COUR D'APPEL DE PARIS.

DORURE ET ARGENTURE. — M. CHRISTOFFLE CONTRE MM. ROSELEUR, CLOMESNIL ET GARNIER. — CONTREFAÇON.

Nous avons, dans notre numéro du mois d'octobre dernier, rapporté le jugement du tribunal de première instance, qui a eu le premier à apprécier les importantes questions que soulève ce procès.

On se souvient que MM. Roseleur, Clomesnil et Garnier prétendaient arriver, par des mélanges différents, aux mêmes résultats que M. Christoffle, cessionnaire des brevets Elkington et Ruolz; mais que le tribunal, sur l'avis des experts, décida que les substances différentes qui entraient dans la composition des bains employés à la dorure et à l'argenture ne faisaient que pallier la contrefaçon. En conséquence, il les condamna, savoir: Roseleur, en 500 fr. d'amende et 10.000 francs de dommages-intérêts; Clomesnil, en 200 fr. d'amende et 1.500 fr. de dommages-intérêts; et Garnier, en 100 fr. d'amende et 1.000 fr. de dommages-intérêts.

Ils ont interjeté appel.

MM. Liouville, Crémieux et André ont soutenu cet appel.

M. Emmanuel Arago a plaidé pour MM. Christoffle et C.

La Cour, après plusieurs audiences consacrées aux débats et plaidoiries, a rendu un arrêt confirmatif ainsi conçu:

« La Cour,

» Considérant qu'aux termes de l'art. 2 de la loi du 5 juillet 1844, sont considérés comme inventions ou découvertes nouvelles, non-seulement l'invention de nouveaux produits industriels, mais encore l'invention de nouveaux moyens ou l'application nouvelle de moyens connus pour l'obtention d'un résultat ou d'un produit industriel;

» Considérant que les 15 novembre 1836, 15 novembre 1837, 2 mars et 1^{er} juin 1838, Henri Elkington a obtenu un brevet d'importation de 15 ans, et des brevets de perfectionnement et d'addition pour un procédé de dorure par immersion sur certains métaux et autres objets;

» Que le 29 septembre 1840, par un brevet d'addition au brevet principal du 15 novembre 1836, il s'est fait bre-

veter, pour un procédé de dorure par immersion en cas de l'obtention d'une couche d'or faible, et de dorure par la pile en cas qu'on veuille avoir une couche d'or plus épaisse ;

» Que le 22 mars 1839, Georges-Richard Elkington a obtenu un premier brevet d'importation et de perfectionnement de dix ans pour divers procédés propres à argenter et pour colorer tous les métaux qui en seront susceptibles ;

» Que les 28 décembre 1840, 10 mars 1842 et 27 mars 1844, ledit Georges-Richard Elkington a obtenu des brevets d'importation et de perfectionnement de 15 ans, pour divers procédés propres à argenter les métaux, tant par immersion que par la pile ;

» Considérant que les descriptions jointes auxdits brevets, dont Christoffe et Ce sont aujourd'hui cessionnaires, sont suffisantes pour leur exécution, qu'elles indiquent d'une manière complète et loyale les véritables moyens des inventeurs ;

» Considérant qu'il résulte de l'examen desdits brevets, du rapport des experts, des pièces et documents produits, que ces brevets contiennent l'invention de nouveaux moyens, ou l'application nouvelle de moyens connus pour en obtenir des produits industriels ;

» Que si avant Henri et Richard Elkington, de savants chimistes français et étrangers avaient cherché et obtenu les mêmes résultats, il est constant par tous les documents de la cause que leurs travaux ne peuvent être considérés que comme de simples essais, qui n'ont reçu aucune application industrielle, d'où il suit que les brevets sus-énoncés contiennent une véritable invention ;

» Considérant qu'il est établi par les bails saisis, les expertises auxquelles il a été procédé et par toutes les circonstances de la cause, que Roseleur et Clomesnil se sont servis, pour la dorure et l'argenture, et Garnier, pour la dorure des substances brevetées par ledit Elkington, que Roseleur a fourni à Clomesnil et Garnier les moyens de contrefaire ;

» Qu'en vain les prévenus soutiennent avoir employé des substances différentes de celles brevetées par ledit Elkington ;

» Qu'il a été démontré par l'expertise que ces substances ne sont que des équivalents dont la base est la même, qui n'ont eu pour objet que de masquer

la contrefaçon et ne peuvent en faire disparaître le caractère ;

» Adoptant au surplus les motifs des premiers juges ;

» Considérant en outre que les demandes en nullité des brevets Elkington ne sont pas fondées ;

» Qu'il n'y a lieu, la Cour étant suffisamment éclairée, de faire droit aux conclusions subsidiaires des prévenus, tendantes à de nouvelles expertises ;

» Par ces motifs, sans s'arrêter aux dites demandes et conclusions, confirme, et néanmoins réduit à 250 fr. l'amende et 5,000 fr. les dommages-intérêts auxquels Roseleur a été condamné ; réduit également à un an la durée de la contrainte par corps ;

» Condamne les appelants aux dépens. »

CONTREFAÇON D'OUVRAGE. — DIFFÉRENCE ENTRE UN NOUVEAU TIRAGE ET UNE NOUVELLE ÉDITION.

M. Raspail contre MM. Levavasseur, Lacour et autres.

La convention qui autorise un éditeur à faire pendant un certain temps autant de tirage qu'il juge convenable d'un livre, sans toutefois être autorisé à en faire une nouvelle édition, ne lui confère point le droit de faire dans un tirage des changements de justification et de pagination.

Des contestations se sont élevées entre M. Raspail et M. Levavasseur, à l'occasion de l'ouvrage intitulé : *Histoire naturelle de la santé et de la maladie.*

En 1842 M. Raspail céda à M. Levavasseur le droit de publier cet ouvrage pendant quatre ans, et d'en faire autant de tirages qu'il lui plairait, à la condition toutefois de ne pas faire paraître ces tirages comme de nouvelles éditions.

En 1844, M. Levavasseur voulut faire un second tirage, mais comme il n'avait pas conservé la première composition, il dut en faire faire une nouvelle, dans un format à peu près identique. Seulement il y eut une justification et une pagination différentes.

M. Raspail, considérant cette publication comme contraire au traité, assigna M. Levavasseur devant le tribunal de commerce, en résiliation et en 3,000 fr. de dommages-intérêts.

Le 28 mars 1845, intervint, sur le

rapport favorable d'un arbitre rapporteur, un jugement qui donna complètement raison à M. Levavas seur et déclara M. Raspail non recevable et mal fondé.

M. Raspail interjeta appel, mais comme le jugement du tribunal de commerce était exécutoire par provision, un deuxième jugement du 24 avril 1845 ordonna la restitution des planches et autorisa l'imprimeur à continuer le tirage.

Sans attendre la décision de la Cour, M. Raspail introduisit une nouvelle instance, mais cette fois, devant la police correctionnelle, qui à son tour le débouta de sa plainte.

Ce fut dans ces circonstances que, le 5 août 1845, intervint un arrêt qui changea complètement la position des parties. Par cet arrêt, en effet, la Cour infirma le premier jugement du tribunal de commerce, et décidant que les différences qui se trouvaient dans le deuxième tirage de M. Levavas seur en faisaient une véritable édition, elle résilia le traité et condamna M. Levavas seur à des dommages-intérêts.

Armé de cet arrêt, M. Raspail abandonna ses anciennes poursuites et porta une nouvelle plainte en contrefaçon et en débit d'ouvrage contrefait, tant contre M. Levavas seur que contre les imprimeur et débitant, MM. Lacour et autres.

Tous les prévenus se défendirent en soutenant que tout ce qui s'était fait aurait été légal, puisque c'était en vertu d'un jugement exécutoire, et qu'aucun exemplaire n'ayant été vendu depuis l'arrêt, il ne pouvait dès lors intervenir aucune condamnation.

En droit, ils ajoutaient qu'en tout cas il ne pouvait y avoir contrefaçon, mais seulement action civile en dommages-intérêts, puisque c'était la voie que M. Raspail lui-même avait choisie en premier lieu.

Le tribunal, par un jugement du 17 avril 1847, condamna MM. Levavas seur, Leriche, Lacour, Lecoux et autres à l'amende, à la confiscation des exemplaires saisis, à 3,600 fr. de dommages-intérêts.

Appel de toutes les parties.

MM^{es} Pinard, Bazenerye, Lacan et Jules Leberquier ont soutenu l'appel des éditeurs, imprimeurs et libraires.

M^e Forest a plaidé pour M. Raspail, et conclu à l'augmentation des dommages-intérêts.

La Cour a prononcé un arrêt par lequel elle a confirmé purement et simplement la décision des premiers juges.

TRIBUNAUX CORRECTIONNELS.

OBJETS D'ARTS. — GRAVURE ET SCULPTURE. — CONTREFAÇON.

La reproduction d'un objet d'art, au moyen d'un art différent, ne constitue pas une contrefaçon, s'il n'y a pas intention de nuire au premier auteur.

MM. Devritz et Chevron sont auteurs d'une gravure représentant le pape revêtu de ses habits pontificaux ; à sa gauche le Christ lui serrant la main, à sa droite un homme du peuple protestant de sa reconnaissance et de son dévouement.

A peine cette gravure eut-elle été publiée, que M. Volf, sculpteur en ivoire, la reproduisit sur des poignées de parapluies, qui furent exposées et mises en vente dans plusieurs magasins ; des saisies en furent faites, et par suite une plainte en contrefaçon a été portée contre MM. Volf, Blanc, Glatigny et Graffeuil.

Ces derniers ont soutenu qu'il n'y avait pas contrefaçon, attendu que la reproduction avait eu lieu au moyen d'un art différent ; que dans tous les cas il n'y avait pas eu intention de nuire aux auteurs de la gravure.

Le tribunal, admettant ce dernier motif, a renvoyé les prévenus des fins de la plainte.

Tribunal de la Seine, 8^e chambre, présidence de M. D'herbelot, audience du 9 février. — Plaidants, M^e Grellet pour les plaignants, et M^{es} Caubert et Blanc pour les prévenus.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE.

CONSEIL D'ÉTAT.

EXPLOITANTS DE MINIÈRES. — PROPRIÉTAIRES. — PATENTE.

Les exploitants de minières non concessibles et de patouillets sont soumis à la patente par le tableau C annexé à la loi du 5 avril 1844.

Cette loi n'établit aucune distinction entre ceux qui exploitent les minières dans leur propre fonds et ceux qui exploitent dans le fonds d'autrui.

Dès lors la demande en décharge

d'un propriétaire qui exploite une mine de cette espèce dans son propre fonds, doit être rejetée par le conseil de préfecture.

Ainsi jugé sur la requête du sieur Nicolas Moris, avoué à Langres, contre un arrêté du conseil de préfecture de la Haute-Marne, lequel l'a maintenu pour 1845 au droit de patente auquel il a été imposé comme exploitant de minières.

M. Baudon, rapporteur; M. Boulatignier, commissaire du roi.

Sommaire de la partie législative et judiciaire de ce numéro.

LÉGISLATION. = Travail des ouvriers. — Journées. — Marchandage. — Ouvrières. — Circulaire ministérielle. — Pénalité. — Organisation du travail. — Ateliers nationaux. — Chemin de fer du Nord.

JURISPRUDENCE. = **JURIDICTION CIVILE.** = Cour de cassation. = Chambre civile. = Chemin de fer. — Bail à des voitures omnibus. — Inexécution par suite de force majeure. = Chemin de fer. — Expropriation pour utilité publique. — Délai. — Travaux.

JURIDICTION CRIMINELLE. = Cours d'appel. = Dorure et argenture. — M. Christoffe contre MM. Roseleur, Clomesnil et Garnier. — Contrefaçon. = Contrefaçon. — Différence entre un nouveau tirage et une nouvelle édition. = Tribunaux correctionnels. = Objets d'art. — Gravure et sculpture. — Contrefaçon.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE. = Conseil d'État. = Exploitants de minières. — Propriétaires. — Patentes.

BREVETS ET PATENTES.

Brevets d'invention délivrés en FRANCE dans le courant de l'année 1847.

- 10 mars. **B.-H. Comte de Villeneuve-Flayose.** Procédé de perfectionnement dans la fabrication des chaux, mortiers et ciments.
- 13 mars. **A. Ador.** Application à toutes espèces d'armes à feu de guerre ou de chasse, ou bouches à feu, de pistons ou projectiles rainés.
- 13 mars. **H. Bessemer.** Perfectionnements apportés dans les essieux ou axes des voitures et locomotives des chemins de fer.
- 13 mars. **H. Bessemer.** Perfectionnements apportés aux voitures ou waggons des chemins de fer.
- 18 mars. **C. Bessy.** Procédé de montage et moulage de la soie à tours comptés et à titre connu.
- 16 mars. **D.-L. Bourdier.** Genre de fermoir de guêtres, dit *prompt-fermoir*.
- 16 mars. **J.-L. Brunet.** Machine à défilier les vieilles étoffes de laine.
- 15 mars. **H.-P. Brugères.** Transparent de jour et de nuit; signal auxiliaire à l'usage des chemins de fer.
- 17 mars. **C. Carville.** Four à fond mobile continu et à chaleur concentrée, destiné au séchage, au grillage et à la cuisson des terres, plâtres, et à la fabrication du coke.
- 18 mars. **P. Claussen.** Perfectionnements apportés aux moyens d'impulsion des vaisseaux.
- 16 mars. **P.-E. Dausans-Forgues.** Perfectionnements dans la fabrication des tuyaux et fils de plomb, etc.
- 16 mars. **J.-A. D'Helle.** Wagon à bascule, chargeant et déchargeant en tous sens.
- 16 mars. **L.-J. Despinoy.** Calorifère à gaz.
- 19 mars. **J.-A.-L. Ferrero et D. Ferreri.** Genre de ciseaux à l'usage des tailleurs d'habits.
- 15 mars. **P.-L.-G. Fouju.** Siphon pneumatique.
- 17 mars. **L.-V. François.** Divers systèmes de briquets-bougeoirs.
- 17 mars. **Gaupillat, Hlig, Guindorff et Masse.** Dispositions applicables aux porte-crayons, porte-plumes et à leur fabrication.
- 18 mars. **A.-O. Guiard.** Système de corbillard.
- 16 mars. **G.-N. Jacquemart.** Serrure à encliquetage demi-tour à foliole.
- 15 mars. **A. Krupp.** Perfectionnements dans la fabrication des cuillers et des machines employées à cette fabrication.
- 16 mars. **F.-M.-C. Labaume.** Bois préparé, remplaçant les cuirs, et propre à faire couper les rasoirs.
- 16 mars. **G.-P. Lahore.** Appareils propres à opérer les première et deuxième distillations de toute espèce de matières sèches et liquides, telles que schistes, houilles, résines, goudrons.
- 18 mars. **C.-F.-J. Laurent.** Système mécanique pour moulage d'ornements en relief sur blanc préparé pour la dorure.
- 18 mars. **L.-C. Leferme.** Système d'orgue.
- 13 mars. **C. Leyherr.** Système de communication de mouvements aux tambours des métiers à filer.
- 15 mars. **V. Linard.** Genre de canapé-lit et genre de lit double.
- 20 mars. **M. Magnin et J. Gentil.** Genre de cordes et courroies propres au trait et aux tournants de toutes espèces de machines.
- 24 février. **Mathebs et Lebercorst.** Forge économique.
- 13 mars. **J. Merle.** Appareil dit *aspirateur*, propre à administrer les vapeurs de gaz aux malades.
- 18 mars. **L. Pellissier et A.-V. Coullon.** Diviseur linéaire protonimique.
- 17 mars. **J.-T. Renault.** Perfectionnements apportés dans la construction des machines à vapeur en général.
- 16 mars. **M. Schenkenberg.** Système de frein sur chemins de fer, dit *frein Schenkenberg*.
- 17 mars. **S. Senn.** Appareil, dit *réducteur lumineux*, propre à réduire les pointures et les dessins.
- 15 mars. **L.-C.-H. Testu.** Procédé de cuisson de la brique à feu continu par superposition, procédé dit *système Triquet et Testu*.
- 17 mars. **W. Thorold.** Perfectionnements apportés à la construction des plates-formes tournantes employées sur les chemins de fer.
- 20 mars. **J. Bailiant et C. Mayet.** Genre de peigne, dit *autocathaire*.
- 26 mars. **E. Blondel.** Fabrication d'un tissu piqué à dessins brochés, tire double combinée.
- 22 mars. **P. Borrie.** Perfectionnements dans la construction des machines et appareils propres à la fabrication du sucre.
- 23 mars. **Q. Brin.** Genre de festons brochés.
- 23 mars. **L.-A. Brocot.** Perfectionnements concernant l'horlogerie.
- 23 mars. **F. Chaix.** Amélioration dans la fabrication du gaz.
- 27 mars. **P.-F. Chapplain.** Machine à cintrer et forer les cercles.
- 23 mars. **J.-B. Clara.** Système de locomotive et de machine à vapeur propre aux chemins de fer.
- 20 mars. **Davenne jeune.** Genre de moulin à plâtre.
- 23 mars. **P.-A. Decoster.** Graisseur mécanique continu à réservoir inférieur, applicable à toutes espèces de paliers, supports, coussinets, etc.
- 20 mars. **F. Gros.** Emploi de moyens propres à la fabrication de la pâte à papier avec du genêt.

- 24 mars. *L.-M.-A. Guyon*. Lit de fer d'un nouveau genre.
- 19 mars. *H. Hanson*. Perfectionnements apportés aux voitures des chemins de fer, ainsi qu'aux essieux ou axes des voitures.
- 23 mars. *P.-A. Hontarède*. Alambic applicable à la distillation des essences de térébenthine et des eaux-de-vie.
- 22 mars. *A. Huet*. Tissu plissé en gomme élastique servant à usage de bretelles, jarrettières ou tout autre emploi où son élasticité est nécessaire.
- 19 mars. *L.-P. Jeanjean* et *A. Mazanyé*. Croisées et portes à balcon, dites *système à percussion*.
- 19 mars. *A. Krieger*. Bureau-table à grand développement, dit *bureau Krieger*.
- 23 mars. *H. Lecoq*. Découverte, étude, et application nouvelle d'une terre qu'il appelle *kaolin rose*, à la fabrication des poteries.
- 26 mars. *L.-M. Lemoine* jeune. Machine à air dilaté à simple et double effet.
- 19 mars. *J.-M. Letestu*. Pompe secrète d'un nouveau genre.
- 20 mars. *B. Loisel*. Procédé de tannage des cuirs.
- 18 mars. *A. Moreau*. Système de rails intermédiaires et de roues horizontales, applicables aux trains des locomotives, tenders et waggons, et ayant pour but d'éviter le déraillement.
- 19 mars. *C.-V.-M. Morize*. Procédé de moulage par compression de la baleine, pour parapluies, ombrelles, corsets.
- 19 mars. *A. Petit*. Instrument propre à prendre les mesures et principalement celle de la tête, pour perruques.
- 19 mars. *J.-P. Pleuc*. Machine dite *mdt* ou *grue de sauvetage*, destinée à sauver les marins naufrageant sur les côtes et jetées.
- 22 mars. *J. Poidvin*. Appareil dit *somomètre Poidvin*, propre à prendre exactement les mesures d'habits.
- 22 mars. *H. Poupinelle*. Appareil plongeur, dit *appareil Poupinelle*, permettant de travailler dans l'eau à de grandes profondeurs.
- 18 mars. *J.-M.-D. Proyet*. Procédé d'argenture.
- 26 mars. *L.-C. Saintoin* et *C.-E. Saintoin*. Machines à faire les dragees.
- 22 mars. *J. Tardy*. Moyen économique propre à remorquer les bateaux sur les rivières et canaux.
- 19 mars. *N. Treskowski*. Procédé de défécation au moyen du saccharate de chaux propre à la fabrication des sucres en général.
- 19 mars. *A.-L.-C. Vieillard*. *Procédés physico-chimico-mécaniques*, propres, 1° à obtenir une économie de combustible dans la génération de la vapeur sur les locomotives de chemins de fer; 2° à empêcher ou détruire l'incrustation dans les locomotives.
- 19 mars. *T. Walker*. Perfectionnement dans la fabrication des cales de navires et des appareils de sondage.
- 1^{er} avril. *J.-F. Bouloy*. Eau servant à nettoyer les meubles vernis.
- 29 mars. *P.-D. Brisset*. Genre de coupoir à papier.
- 26 mars. *J.-L. Bugnot fils*. Borne-fontaine à clapets renversés, avec suppression de
- boîte à graisse, de contre-poids et de ressorts.
- 31 mars. *Cadet-Colsenet*. Système d'application de turbine.
- 29 mars. *C.-F. Carlotti*. Abat-jour annonce.
- 25 mars. *F. Coffineau* et *N. Richard*. Perfectionnements apportés à la construction des fourneaux de chaudières à vapeur, de calorifères et autres.
- 27 mars. *M.-G.-J. Croquet*. Machine à faucher, dit *train-faucille*.
- 29 mars. *C. Fox*. Perfectionnements apportés aux machines propres à mouler, percer et couper les métaux.
- 27 mars. *J.-F. Gevelot* et *U.-F. Lemaire*. Capsule ou amorce pour armes à feu.
- 2 avril. *S. Grenier*. Capuchons faits en maroquin ou en cuir maroquiné ou verni, pour les cabans, les manteaux, etc.
- 25 mars. *G. Hermet*. Genre de collier de cheval.
- 25 mars. *D. Knussmann*. Appareil à succion propre à remplacer les sangsues.
- 29 mars. *J.-H. Lejeune fils*. Perfectionnements dans la fabrication des charnières, fiches, etc.
- 25 mars. *A.-E. Le Mott*. Plafond horizontal mobile, dit *abriteur mobile* sous ciel ouvert.
- 27 mars. *O.-O. Lesourd*. Système de machine hydraulique à rotation.
- 29 mars. *D. Marchal*. Système de métier à tisser.
- 27 mars. *J.-B. Meeus*. Système de chemin de fer atmosphérique au moyen de l'air comprimé.
- 25 mars. *P.-M.-J. Odin*. Genre de lunettes pince-nez.
- 29 mars. *F.-A. Parant*. Procédé propre à obtenir la régularisation de l'alimentation du travail des meules dans la fabrication de la pâte à porcelaine.
- 31 mars. *C. Pernot*. Machine propre à la confection de tous les objets qui se traitent en menuiserie.
- 27 mars. *P. Peyraud aîné*. Application de plusieurs fruits coloniaux, et notamment de l'ananas, à la fabrication du vin.
- 30 mars. *B.-J. Pierret*. Système de machine à vapeur à rotation directe.
- 29 mars. *J.-N. Pot*. Etui parallèle propre au travail des métaux.
- 27 mars. *J.-H. Poullain*. Double cadre à fermoir destiné à remplacer les bourses à porter la monnaie.
- 26 mars. *E.-F.-A. Prudhomme*. Procédés d'argenture par application chimique.
- 31 mars. *H. Reynard-Lespinasse*. Scie circulaire destinée à l'extraction de la pierre tendre.
- 30 mars. *E.-P. Rider*. Système de pont de fer.
- 27 mars. *J.-B. Roussel* et *C.-H. Bolton*. Chemin de fer mobile pour les voies ordinaires et les voies ferrées.
- 25 mars. *R.-F. Sturges*. Perfectionnements dans la fonte des théières et autres vases avec des goulois moulés en métal.
- 26 mars. *J. Tardy*. Moyen propre à réduire les pommes de terre en sirop.
- 26 mars. *J. Tardy*. Procédé propre à réduire la corne en poudre.
- 26 mars. *J. Vieillard*. Cuisson dans le même four et simultanément, par le même

- feu, de la porcelaine dure et des porcelaines tendres, porcelaines opaques, grès, terres de pipe et faïence de toute nature.
- 30 mars. *A. Wal et Black*. Perfectionnements dans la fabrication de l'acier, du cuivre, du zinc, du plomb, de l'étain et de leurs composés, en y introduisant un courant électrique.
- 25 mars. *F. Wileyko*. Machine à corroyer le cuir.
- 26 mars. *Yeose et Cauvin*. Application de la torsion renversée aux fils de lin et de chanvre.
- 3 août. *V.-A. Assi et P.-C. Bazire*. Appareil et procédés propres à fabriquer et obtenir instantanément l'encre double.
- 1^{er} avril. *F. Badier*. Peigne à broché perfectionné pour laine et cachemire.
- 30 mars. *P. Bajut*. Métier à bas perfectionné.
- 30 mars. *C. Barbier et L. Dubuisson*. Machine à amollir les bouchons à sec.
- 30 mars. *C.-L.-A. Bergue*. Système de heurtoir destiné à amortir le choc des convois de chemins de fer, à leur arrivée aux stations.
- 31 mars. *L.-E. Biètre*. Genre de batteur à fléau.
- 31 mars. *J.-L. Buffet-Crampon*. Perfectionnements apportés dans la construction des flageolets.
- 2 avril. *L.-V. Camus*. Système de lanterne de nuit pour signaler la marche des convois des chemins de fer.
- 2 avril. *A.-E. Capdeville, L.-J.-F. Marguerite et L.-C. Barreswil*. Procédés propres à la purification du sucre.
- 1^{er} avril. *F.-A.-J. Carville et J.-A. Reclus*. Perfectionnements apportés aux clyso-pompes et application aux pompes des jardins et autres injecteurs.
- 1^{er} avril. *D.-V. Cassien*. Genre de fermeture de gants.
- 31 mars. *H.-L. Chouquet*. Genre de pince à sucre en ivoire.
- 2 avril. *J.-G. Dorléans*. Disposition de cannelure ou robinet de sûreté.
- 31 mars. *Dopès et compagnie*. Genre de bâtons pour rideaux de croisée, dit *bâtons à conducteurs*.
- 30 mars. *D.-P.-A. Fontana*. Système de fontaine.
- 2 avril. *A.-C. Froissant*. Système de condensation applicable aux machines à vapeur.
- 3 mars. *Guillois et compagnie*. Genre de seau à incendie.
- 30 mars. *S. Hayem*. Cols de chemises à cordons élastiques et à doubles agrafes.
- 3 avril. *F. Hills*. Perfectionnements dans la fabrication de l'ammoniaque et de ses composés volatils.
- 3 avril. *Hunziker frères*. Application d'une œillère aux lunettes, lorgnettes et autres instruments d'optique.
- 3 avril. *A. Lesséré*. Instrument propre à favoriser la dentition, la nourriture et la médication des enfants.
- 3 avril. *F. et A. Marchand*. Eventail-journal.
- 3 avril. *C.-M. Moselet*. Machine propre à faire de la guipure, l'agrément et même de la guipure dite *anglaise*.
- 3 avril. *J. Morin aîné*. Genre de sommier élastique et mécanique.
- 3 avril. *P. Petot*. Charrue à bascule avec régulateur postérieur.
- 3 avril. *E.-N. Presle*. Genre de balai.
- 31 mars. *P.-E. Prével*. Genre de sous-pieds.
- 6 avril. *V. Rastouin*. Système d'essieu de voiture.
- 30 mars. *C. Richardson*. Améliorations apportées dans la fabrication et le raffinage du sucre de canne.
- 3 avril. *J. Rousée et J.-S. Dennelle*. Régulateur perpétuel de gaz.
- 31 mars. *O. Simon et M. Simon*. Outil dit *mollette*, propre à repousser les cuirs, cartons et tissus en relief.
- 2 avril. *J.-L. Tardieu*. Appareil propre à faire de la glace.
- 3 avril. *J. Tardy*. Moyen de convertir les nerfs de bœufs en filasse.
- 31 mars. *J.-C. Vendryès*. Appareil de vidange par le vide.
- 1^{er} avril. *H. Wiard*. Procédé de fabrication de la chaux.
- 6 avril. *A. Andraud*. Système de chemin de fer dit *chemin de fer éolique*.
- 17 avril. *Baudon-Porchez*. Mode de fermeture des portes et barrières (verrou vertical).
- 9 avril. *G.-M. Bauerkeller*. Procédé de fabrication de gaufrage et d'impression.
- 2 avril. *P. Bayot-Boissage et N. Tindel*. Procédé propre à rendre ininflammables et infusibles au soleil toutes sortes de goudrons et brais.
- 13 avril. *A. Bazin*. Charrue à défoncement.
- 12 avril. *C.-L.-A. Bergue*. Moyens d'applications de ressorts en caoutchouc vulcanisé aux waggons et voitures de tout genre et notamment à ceux des chemins de fer.

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'Écosse, du 22 janvier au 18 février 1848.

- 5 février. *J.-J.-B. Martin de Lignac*. Mode de conservation du lait.
- 5 février. *T.-H. Barber*. Mode perfectionné de propulsion des vaisseaux (importation).
- 5 février. *H. Sandeman*. Perfectionnements dans les matériaux et les procédés de dégorgeant, blanchiment et apprêt des tissus et des fils.

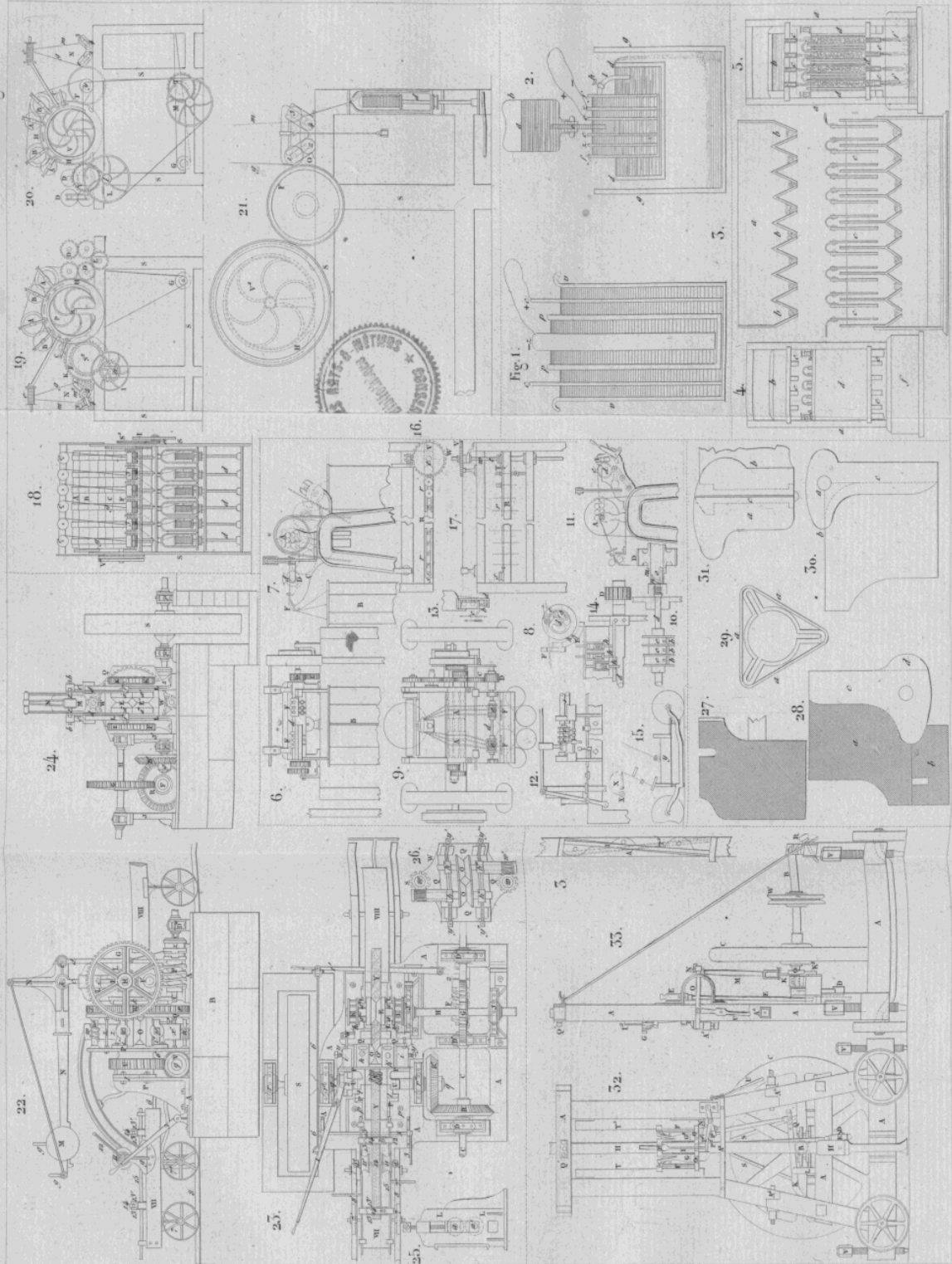
Liste des Patentes revêtues du grand sceau d'IRLANDE, du 17 janvier au 17 février 1848.

- 25 janvier. *R. Weare*. Perfectionnements dans les horloges et les garde-temps.
- 27 janvier. *W.-W. Pattinson*. Nouveau mode de fabrication de la soude.
- 27 janvier. *S.-T. Jones*. Perfectionnements dans les machines à vapeur et de propulsion des navires.
- 28 janvier. *R. Roberts*. Perfectionnements dans les machines à préparer et filer le coton et autres matières filamenteuses.

- | | |
|--|---|
| <p>1^{er} février. <i>W. Baines</i>. Perfectionnements dans la construction des chemins de fer.</p> <p>1^{er} février. <i>T. Lambert</i>. Perfectionnements dans les lieux d'aisance et les robinets à soutirer les liquides et les gaz.</p> <p>3 février. <i>W. Thomas</i>. Perfectionnements dans les corsets (importation).</p> <p>3 février. <i>G.-H. Bursill</i>. Enveloppes perfectionnées et machine pour les fabriques.</p> <p>3 février. <i>J.-F. Wilson</i>. Traitement et fabrication de certaines matières grasses et huileuses, et fabrication des chandelles et veilleuses.</p> <p>3 février. <i>H. Bessemer</i>, fabrication des planches, feuilles ou panneaux de verre.</p> | <p>4 février. <i>J.-H. Sadler</i>. Perfectionnements dans la construction des ponts, aqueducs, etc.</p> <p>7 février. <i>A. Boura</i>. Procédés d'extraction des matières colorantes.</p> <p>9 février. <i>J.-F. Baleman</i>. Perfectionnement dans les soupapes et robinets pour le passage de l'eau et autres liquides.</p> <p>11 février. <i>T. Hancock</i>. Perfectionnements dans les articles élastiques en gutta-percha ou autres variétés de caoutchouc.</p> <p>18 février. <i>G.-A. Ermen</i>. Machine ou appareil à retordre le coton et autres matières filamenteuses.</p> <p>10 février. <i>A.-V. Newton</i>. Machine à fabriquer les balles et le plomb de chasse.</p> |
|--|---|

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ANGLETERRE, du 48 janvier au 13 février 1848.

- | | |
|---|--|
| <p>18 janvier. <i>J.-F. Bateman</i>. Perfectionnements dans les soupapes et robinets pour le passage de l'eau et autres liquides.</p> <p>27 janvier. <i>J. Collins</i>. Perfectionnements dans les fours, poêles, grilles et foyers de cuisine, etc.</p> <p>27 janvier. <i>Th. Robinson</i>. Perfectionnements dans les métiers à tisser les rubans et autres articles.</p> <p>27 janvier. <i>W.-W. Pattinson</i>. Nouveau mode de fabrication de la soude.</p> <p>27 janvier. <i>W.-H. Barlow</i>. Perfectionnement dans les clavettes ou clefs de chemins de fer.</p> <p>29 janvier. <i>W. Russell</i>. Perfectionnement dans la fabrication du fer en barres.</p> <p>31 janvier. <i>A.-V. Newton</i>. Machine à fabriquer les balles et le plomb de chasse.</p> <p>2 février. <i>J. Blackwell</i>. Perfectionnement dans les fourneaux d'évaporation.</p> <p>8 février. <i>R. Fowles</i>. Nouveaux appareils de propulsion.</p> <p>8 février. <i>J. Bird</i>. Nouveau système de mesurage des liquides.</p> <p>8 février. <i>G.-A. Ermen</i>. Machine ou appareil à retordre le coton et autres matières filamenteuses.</p> <p>8 février. <i>R.-C. Burleigh</i>. Perfectionnements dans les becs à gaz.</p> <p>8 février. <i>J. Brett</i>. Perfectionnements dans les télégraphes imprimeurs et autres télégraphes.</p> <p>8 février. <i>W.-H. Glover</i>. Perfectionnement des huiles de baleine.</p> <p>8 février. <i>W. Sangster</i>. Parapluies et ombrelles perfectionnés.</p> <p>8 février. <i>J.-N. Zerman</i>. Perfectionnements dans la construction des navires.</p> <p>8 février. <i>L. Hebert</i>. Machine à réduire, moulin et tamiser les écorces, le sucre, le café, les semences, etc.</p> | <p>8 février. <i>W.-P. Piggott</i>. Perfectionnements dans les instruments nautiques et les boîtes pour les contenir.</p> <p>9 février. <i>G.-A. Buchholz</i>. Moyen pour obtenir de la force motrice.</p> <p>10 février. <i>F. Douche</i>. Moyen d'économiser et utiliser la chaleur qui s'échappe des appareils (importation).</p> <p>10 février. <i>W.-J. Cannon</i>. Chariots pour le transport du bétail par les chemins de fer.</p> <p>11 février. <i>T. Dundonald</i>. Perfectionnements dans les chaudières à vapeur de navigation.</p> <p>14 février. <i>H. Black</i>. Mode perfectionné d'évaporation des liquides.</p> <p>14 février. <i>J. Watson</i>. Perfectionnement dans la fabrication du gaz d'éclairage.</p> <p>14 février. <i>J.-T. et E. Chance</i>. Nouveaux fours pour la fabrication du verre.</p> <p>14 février. <i>W. Trottie</i>. Nouveau mode de distillation (importation).</p> <p>16 février. <i>J. Weston</i>. Mode perfectionné pour obtenir et appliquer la force motrice.</p> <p>16 février. <i>J.-B. Hazby</i>. Mode perfectionné de communication des employés sur les chemins de fer.</p> <p>18 février. <i>E. Massey</i>. Lochs et appareils de sondage perfectionnés.</p> <p>18 février. <i>E.-D. Lines</i>. Fabrication de couleurs, huiles, vernis, charbon de bois, extraits, etc.</p> <p>23 février. <i>W. Irving</i>. Machine à tailler et sculpter le bois, la pierre et autres matériaux.</p> <p>23 février. <i>J. Nasmyth</i>. Machine pour forger, étamer et couper le fer et autres substances.</p> |
|---|--|



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES.

Préparation artificielle du kupfer indigs (indigo de cuivre) ou sulfure bleu de cuivre (1).

Par M. M.-A. et C. WALTER.

On sait qu'on peut préparer artificiellement un sulfure simple de cuivre identique, sous le rapport de la composition, avec la substance naturelle à laquelle on a donné le nom de *kupfer indigs*, soit en précipitant les sels de cuivre au moyen du gaz sulfhydrique, soit, suivant M. Faraday, en broyant ensemble, dans une capsule, un hémisulfure de cuivre réduit en poudre fine avec de l'acide azotique concentré jusqu'à ce qu'il n'y ait plus réaction, puis

(1) La substance à laquelle on donne en Allemagne le nom de *kupfer indigs*, et que M. Beudant a proposé d'appeler *covelline*, est le sulfure de cuivre du Vésuve, que Covelli a découvert à l'état naturel dans les fumerolles du cratère de ce volcan, où il forme des enduits de couleur noire, ternes, quelquefois bleu foncé ou bleu verdâtre, qui tapissent les cellules ou la surface des laves. Ce chimiste le regarde comme le produit de l'action de l'hydrogène sulfuré sur les sulfates et chlorure de cuivre, et il en a tiré par l'analyse :

Soufre.	32
Cuivre.	66
Perte.	2

Ce serait donc une combinaison d'équivalent à équivalent de cuivre et de soufre, et une espèce minéralogique distincte qu'il est possible, ainsi que le démontre le présent article, d'imiter artificiellement et d'appliquer dans les arts industriels. F. M.

Le Technologiste. T. IX. — Mai 1848.

en lavant la poudre vert foncé qu'on obtient ainsi avec de l'eau; mais à l'aide de ces deux moyens, on n'obtient pas un produit bleu. La matière floconneuse noir brun qu'on recueille par le premier de ces moyens, séchée à une température qui ne soit pas trop élevée, fournit souvent une poudre noir grisâtre qui, quand on la frotte au brunissoir d'acier, donne des traits faibles bleu d'acier, surtout quand on l'a préalablement fixée, par exemple avec de la colle animale, sur du papier et qu'on l'y a fait sécher. La combinaison obtenue par le gaz hydrothionique (sulfhydrique) donne de même aussi, dans certaines circonstances qui n'ont point encore été suffisamment étudiées, et quand on fait sécher, d'assez belles décharges bleues.

Suivant Covelli (*Annales de chimie et de physique*, vol. XXXV, p. 105), la formation du sulfure de cuivre simple naturel dans les fumerolles du Vésuve, repose sur l'action continue des vapeurs de gaz sulfhydrique qui se dégagent incessamment sur l'oxide de cuivre, et les combinaisons du cuivre avec l'acide sulfurique et l'acide chlorhydrique à une température qui ne dépasse pas 90° C. Or, comme dans tout le reste, le procédé est le même que par la précipitation à l'aide de l'acide sulfhydrique, nous nous sommes efforcés, dans nos expériences, de provoquer de même cette action continue qui paraît indispensable pour donner naissance à

26

la couleur. Nous avons principalement cherché à éviter dans nos tentatives la chaleur rouge, afin de ne pas déterminer la décomposition de l'hémi-sulfure de cuivre, et après un grand nombre d'expériences, nous avons trouvé enfin le moyen certain que voici pour préparer en grande quantité la combinaison bleue.

On dissout du sulfate de cuivre parfaitement pur dans de l'eau chaude, et on y ajoute de la lessive étendue de potasse ou de soude jusqu'à ce qu'il ne se précipite plus rien; on lave avec soin le précipité d'hydrate d'oxide de cuivre ainsi obtenu avec de l'eau, et on le sèche à une haute température jusqu'à ce que toute la masse soit transformée en oxide noir. On mélange alors intimement une partie de cet oxide avec une partie de fleur de soufre et une 1/2 partie de sel ammoniac, et on introduit le mélange dans une capsule de porcelaine sur un treillage en fil de fer sur un feu de charbon jusqu'à ce que le soufre s'enflamme; pendant qu'il brûle, on agite soigneusement le mélange, et de temps à autre on le recouvre avec un couvercle qui clôt bien, on enlève pendant un moment du feu, on retire le couvercle, on ajoute une nouvelle quantité du mélange de soufre et de sel ammoniac, mais sans addition d'oxide de cuivre, on couvre de nouveau la capsule et remet sur le feu qu'on modère un peu, et au bout de quelques instants on enlève. On laisse écouler quelques minutes, puis on retire le couvercle, et si on a saisi le moment convenable, il se sublime une assez grande portion de soufre, sublimation qu'on peut provoquer par une chaleur extrêmement douce. Tant que la masse a un aspect non pas bleu, mais plutôt noir brun, il faut y ajouter de nouvelles doses de soufre et de sel ammoniac, et chauffer de nouveau la capsule sur un feu qui ne soit pas trop fort. Pour modérer la chaleur, il est utile d'ajouter encore de temps à autre un peu de sel ammoniac.

Au lieu d'oxide de cuivre, on peut prendre de la limaille ou de petites rognures de cuivre qui, par une addition suffisante de soufre, se transforment peu à peu dans ce composé, mais exigent un peu plus de temps.

La poudre bleu indigo ou noir foncé qu'on obtient de cette manière est enlevée de la capsule, broyée et lavée avec soin à l'eau chaude pour y dissoudre le sel ammoniac. Pour débarrasser le mélange du soufre qui n'a pas été éliminé par la sublimation, on le

lave ensuite avec une lessive concentrée de potasse ou de soude, lavage qu'on renouvelle jusqu'à ce qu'il ne se dissolve plus de soufre qui fait participer la masse à sa couleur jaunâtre. Quant à l'oxide de cuivre qui ne serait pas décomposé et encore à l'état de mélange, on pourra l'enlever avant l'élimination du soufre ci-dessus indiquée au moyen de l'ammoniaque caustique. Enfin, la masse est encore une fois lavée avec de l'eau, réduite en poudre pour les applications techniques et soumise à la lévigation.

La poudre obtenue de cette manière donne une matière colorante dont la nuance varie du bleu indigo jusqu'au noir; frottée sur une surface unie et dure avec le brunissoir, elle laisse des traces d'un beau bleu d'acier, et est très-propre par conséquent, lorsqu'on la charge sur du papier avec un excipient, et qu'on lisse avec soin la surface, à la fabrication des papiers peints à reflets bleu d'acier, sur fond bleu violet foncé.

Broyée avec l'huile ou les vernis, elle fournit un beau bleu violet.

Le sulfure simple de cuivre vert à l'état sec, mélangé à du soufre et à du sel ammoniac, et traité de la même manière, donne le même composé. Il en est de même du carbonate et de l'azotate de cuivre, mais le chlorure de ce métal présente plus de difficultés.

Le composé décrit présente, avec les autres corps, les mêmes réactions que le sulfure de cuivre obtenu par la précipitation des sels de cuivre par l'acide sulfhydrique; seulement il n'est pas dissous aussi aisément par le cyanure de potassium et le sulhydrate d'ammonium. Dans l'ammoniaque, au contraire, il se dissout aisément au contact de l'air avec dépôt de soufre. Nous n'avons pas jusqu'à présent entrepris d'en faire l'analyse; mais il est présumable que sa composition est la même que celle du *kupfer indigs*. Il n'est pas aussi probable que cette composition soit analogue à celle du sulfure bleuâtre obtenu par M. Winkelblech, dont la préparation exige certaines subtilités et ne réussit pas toujours également bien.

De la coulée du cuivre destiné au laminage.

Par M. A. GUETTIER, professeur à l'École nationale des arts et métiers d'Angers.

Les essais que nous avons faits sur

la coulée en coquilles de la fonte de fer (voyez à la page 114 de ce volume) nous ont conduit à rechercher si les mêmes procédés n'amèneraient pas des résultats satisfaisants pour la coulée des plaques de cuivre réservées au laminage. Des renseignements que nous avons eus d'une des bonnes usines du département de l'Eure, comme des recherches que nous avons faites, nous avons pu obtenir, sur l'emploi des coquilles appliquées à la coulée du cuivre, des données assez concluantes pour engager les fabricants à s'attacher de préférence à ce mode de coulée, qui doit dans l'avenir apporter de notables avantages sur les procédés employés encore aujourd'hui par la plus grande partie des usines qui fabriquent le cuivre en planches.

La méthode, restée longtemps en faveur faute d'une autre plus profitable, pour la coulée du cuivre de laminage, consiste à verser le cuivre fondu dans des moules en pierre dure, recouverts d'un enduit terreux cuit sur les pierres elles-mêmes. Ces moules, qui ne donnent pas d'ailleurs des plaques exemptes de soufflures et de défauts graves, présentent, entre autres inconvénients, celui d'un poids considérable qui empêche de les manœuvrer avec facilité, celui de se gauchir et de se déformer, quel que soit le fond sur lequel elles sont placées; enfin celui d'exiger de fréquentes réparations souvent coûteuses par suite des dégradations que produit le retrait, bien que le métal coulé soit toujours enlevé le plus vivement possible.

La gravité de ces inconvénients a dû faire rechercher des procédés meilleurs, et plusieurs établissements se sont empressés d'appliquer l'emploi des lingotières en fonte de fer. On a coulé d'abord le cuivre fondu dans des moules découverts, fixés sur un fond en cuivre établi à demeure sur les chantiers. Ces moules étaient chauffés à une température de 80 à 100° C. Cette méthode, peut-être encore usitée à présent dans quelques usines, remplaça avec avantage l'emploi des pierres, tout en conservant les désagréments communs de la coulée à découvert, du déplacement des moules, etc., etc.

Après de nombreux essais souvent infructueux, on parvint à obtenir des résultats plus complets avec le procédé que nous allons décrire. C'est, croyons-nous, sur la base principale de ce procédé, la coulée en presse, qu'il faut chercher désormais la voie des nouvelles améliorations qu'on voudra provoquer.

Les lingotières à couler debout, essayées avec beaucoup de succès dans deux ou trois usines des environs d'Évreux, se composent de deux coquilles en fonte de fer, parfaitement dressées et laissant entre elles, lorsqu'elles sont fermées l'une sur l'autre comme les deux parties d'un moule, un espace égal aux dimensions que l'on veut donner aux bandes, dimensions qui sont à considérer, surtout pour l'épaisseur qui paraît n'être pas moindre de 0,012. Une ouverture en entonnoir pratiquée en haut de la lingotière sert de coulée et d'évent.

L'orifice de la coulée à son arrivée sur la bande est de la largeur et de la demi-épaisseur de celle-ci. La partie opposée au côté par lequel le fondeur verse le cuivre est un peu plus élevée, afin que le liquide ne puisse rejaillir par-dessus les bords. Chaque lingotière est tenue serrée par une presse à vis ou à clavettes, et est maintenue pour la coulée dans une position inclinée d'environ dix degrés.

Les lingotières subissent d'ailleurs une préparation essentielle avant la coulée; elles sont enduites d'une couche d'huile aussi mince que possible, suffisante toutefois pour retenir une faible épaisseur de poussier de charbon de bois qu'on répand au moyen d'un sac en toile pareil à celui qu'emploient les mouleurs en sable. La température à donner aux coquilles avant la coulée n'est pas sans importance; une chaleur plus élevée que 80 ou 100° nuirait à l'homogénéité de la matière; une chaleur moindre occasionnerait des gouttes froides, des soufflures ou des pailles. L'ouvrier chargé du service des lingotières doit avoir soin de les ouvrir en toute hâte aussitôt après la coulée, si l'on veut éviter que les bandes sortent cassées; ce même ouvrier a soin de refroidir les coquilles et de les ramener à la température convenable, lorsqu'après chaque coulée elles ont atteint un haut degré de chaleur qui serait nuisible au travail.

En ce qui concerne les lingotières en fonte dont nous parlons, l'expérience a fait reconnaître que la matière doit être douce, et dans tous les cas soumise à un recuit bien entendu. Des coquilles qui n'ont pas été recuites donnent généralement des bandes criblées de soufflures.

Mais ces procédés qui, par les améliorations qu'ils apportent, doivent être préférés tout d'abord aux anciennes méthodes, peuvent être encore susceptibles d'améliorations importantes. En

adoptant la disposition des lingotières et des presses, telle que nous venons de l'expliquer, on peut changer la nature des coquilles, et par là obtenir des plaques plus saines, plus homogènes, en un mot plus favorables au laminage, ce qu'il importe avant tout de rechercher.

Des lingotières en cuivre jaune (C. 70, Z. 30) flambées à l'intérieur, comme les moules en sable, à la fumée de résine, et huilées auparavant, ont fourni des plaques sans soufflures, mais avec quelques inégalités dans la partie supérieure, les moules du reste s'échauffant beaucoup et se crevassant.

Des coquilles en fonte, percées de petits trous pour l'échappement de l'air et pour retenir la terre dont on les recouvre à l'intérieur à l'aide d'un calibre, nous ont donné les meilleurs résultats. La terre employée à garnir les coquilles était la potée fine des mouleurs; nous la mettions à une très-faible épaisseur, par exemple 0,002 à 0,003 millimètre; on la faisait recuire au rouge et on la couvrait d'une couche de noir liquide tel que l'emploient les fondeurs en fer. On obtenait dans ces moules des plaques très-belles, exemptes de toute espèce de soufflure. Il reste à savoir si la pellicule qui recouvre le métal et forme sa texture, naturellement plus épaisse et moins pure que dans un moule métallique, ne serait pas un obstacle au décapage des planches et pourrait donner de belles surfaces après le laminage. Cet essai fait (et nous avons la conviction qu'il serait favorable, au moins pour les alliages de cuivre et zinc (1), le procédé que nous indiquons serait peut-être le meilleur, en ce sens qu'il éviterait complètement tous les inconvénients du contact entre les surfaces sans augmenter beaucoup les frais de main-d'œuvre et ceux d'entretien des lingotières. Des lingotières en cuivre doublé de tôle, en fonte de fer allié à 1/20^e de cuivre, bien recuites et maintenues à une température moyenne, donnent encore de bonnes plaques propres au laminage, mais on n'évite pas complètement, comme avec les coquilles garnies de

terre, l'inconvénient si grave des soufflures et des bulles.

Ces accidents, les plus redoutables en effet pour les cuivres réservés à la pression du laminoir, sont corrigés d'ailleurs par la façon dont sont entendus les alliages.

Le cuivre neuf, naturellement poreux et boursoufflé aux premières fusions, prend de la qualité lorsqu'il est refondu plusieurs fois. On produit néanmoins très-difficilement de bonnes bandes avec le cuivre rouge fondu pur, et la pratique a démontré qu'il serait bon d'y ajouter 1/50 à 1/100 de plomb qui le rendront plus favorable au laminage. La présence du plomb en petite quantité est également très-convenable dans les laitons, et l'on a fait d'excellentes planches avec 66 cuivre rouge, 33 zinc et 1 plomb. Mais pour ces alliages, les propriétaires d'usines apportent quelquefois une telle économie, en réduisant la proportion du cuivre, qu'il devient absolument impossible d'obtenir des produits convenables; il est des limites entre lesquelles il est bon de demeurer, et l'on fait toujours bien de ne pas réduire la dose de cuivre rouge au-dessous de 60 pour 100. Les alliages de laitons, comme ceux de similors, comme les cuivres neufs, prennent de la qualité après une deuxième fusion; mais quand l'alliage de toutes pièces est bien fait, c'est-à-dire quand les deux métaux sont réunis après avoir été mis en fusion séparément, quand le chauffage est bon, quand le brassage est suffisant, quand la coulée est prompte, on peut obtenir de bons résultats sans essuyer les frais d'un nouveau déchet produit par une refonte.

On ajoute avec succès à l'alliage neuf de vieux cuivres en mitrailles qui favorisent la combinaison des métaux alliés; mais il faut avoir soin que les mitrailles soient de bonne qualité, résultent d'anciennes planches laminées et soient purgées de toutes les traces de soudure, d'étamage ou de fer. Les mitrailles pendantes ou autrement, celles qui proviennent de vieux chaudrons, des casseroles, des tuyaux, etc., etc., sont généralement peu favorables, parce qu'on les trouve rarement pures; on ne les emploie qu'après les avoir soumises à une température rouge qui les débarrasse des métaux et autres corps étrangers attachés au cuivre. Les cuivres en feuilles, provenant du doublage des navires, sont également de peu de convenance. Les bandes qui en proviennent après la fonte sont extrêmement dures et cassantes, et l'expérience

(1) Ces essais ne seraient pas aussi avantageux pour le cuivre rouge. Ce métal, employé pur et coulé dans le sable, perd sa tenacité, prend une grande flexibilité et devient extrêmement poreux, surtout quand les pièces coulées n'ont pas beaucoup d'épaisseur. On pourrait craindre que la garniture de terre, quelle que soit cependant son peu d'épaisseur, vienne influer sur la qualité du cuivre, comme il arrive dans les moules en sable.

a prouvé que ces bandes ne valaient rien encore, même après y avoir fait entrer 50 pour 100 de cuivre neuf. Les cuivres à ajouter à l'alliage doivent donc, comme on le voit, être d'autant mieux choisis que leur influence est plus à craindre sur les résultats de la fabrication. On emploie avec succès les mitrailles provenant d'objets emboutis, étirés ou laminés, les déchets de planches ou les planches mal réussies, les débris des bandes mal venues à la coulée, et on obtient ainsi à la refonte des alliages plus homogènes, plus tenaces, et, par suite, plus propres au laminage.

On doit vérifier avec soin, lorsqu'on veut introduire dans l'alliage les cuivres de pièces coulées dans les fonderies, parce que ces cuivres sont de titres très-variables, et proviennent le plus souvent de toutes espèces de mitrailles que les fondeurs jettent au creuset sans attacher une bien grande importance à leurs qualités premières, les pièces fondues pour le commerce exigeant à un degré bien moindre que les plaques pour planches les conditions d'un alliage rigoureux.

En résumé, la fabrication première des cuivres-laitons ou autres alliages de même espèce, destinés au laminage, s'appuie surtout :

1° Sur la disposition de la coulée, la matière, la forme et les dimensions des coquilles qui reçoivent la matière ; nous avons dit ce qui peut éclairer ce sujet important sur lequel nous nous proposons de revenir.

2° Sur la qualité des matières premières et les proportions à donner aux alliages. Cette question est capitale, et il importe de déterminer avant tout les conditions à la fois les plus favorables et les plus économiques dans lesquelles le fabricant doit établir le mélange du cuivre neuf avec le zinc, l'étain, le plomb ou les mitrailles.

Un travail étendu que nous rédigeons à la suite de longues expériences entreprises sur les alliages de tous les métaux spécialement industriels, essayés à un grand nombre de proportions, donnera, nous l'espérons, sur ce point qui intéresse la fabrication des planches, comme sous le rapport de la fonderie et de la mécanique, toutes les données qu'on peut attendre, et qu'aucun ouvrage sur cette matière n'a présentées jusqu'à présent.

3° Sur le mode de pratiquer l'alliage et sur le degré de température à choisir pour la coulée. Le cuivre et ses alliages demandent en général à être coulés

chauds, presque en ébullition, si l'on veut obtenir des pièces saines ; il ne faut pas cependant dépasser certaines limites, afin d'éviter le déchet, et l'on doit choisir en principe, pour la coulée, le moment où la surface du bain s'éclaircit, passe au rouge blanc, et montre par son agitation que la masse complètement liquéfiée a atteint le maximum de la température qu'on doit lui donner. Le chauffage du cuivre en fusion se rattache du reste à la question des alliages que nous venons d'indiquer, et il reviendra naturellement avec cette question quand nous la développerons.

Note sur l'emploi de la machine magnéto-électrique pour l'argenture et la dorure des métaux.

M. J.-S. Woolrich, de Birmingham, est le premier qui, en 1841, ait tenté quelques expériences pour la précipitation des métaux au moyen d'une machine d'induction magnéto-électrique (voir la description de son procédé et de sa machine dans le *Technologiste*, 4^e année, p. 352). Après avoir adapté son procédé aux exigences de la pratique, et s'être muni d'une patente, M. Woolrich établit à Londres une fabrique dans laquelle, au moyen d'une petite machine à vapeur, il mit en mouvement plusieurs machines magnétiques pour dorer et argenter des articles en métal. Un peu plus tard, il fit construire une machine magnétique de dimensions colossales pour l'établissement de M. Elkington, et les machines à rotation vinrent de plus en plus faire concurrence aux batteries galvaniques pour l'argenture d'une foule d'articles, tels que cuillers, fourchettes et autres objets de table, qu'on estampait autrefois avec le cuivre, et aujourd'hui avec de l'argent plaqué d'argent.

Les machines à rotation magnéto-électriques présentent, pour la dorure et l'argenture des métaux, les avantages suivants sur les batteries galvaniques : elles fonctionnent avec une régularité et une efficacité parfaites ; la facilité pour les travaux y est tout à fait remarquable, puisqu'une machine de ce genre peut être tout aussi bien employée à la dorure d'un candélabre qu'à celle d'une tête d'épingle ; une machine magnétique fonctionne pendant un temps à peu près illimité, car pendant qu'elle est en activité, il n'y a aucune destruction des parties qui la composent, si ce n'est

par le frottement, de façon que son service dure aussi longtemps qu'une de ses parties n'a pas besoin d'être remplacée. Le poids de l'or ou de l'argent, etc., qui se dépose dans un temps donné à la surface des objets en métal varie d'un côté, suivant le nombre de tours que fait la machine et la richesse plus ou moins grande du bain métallique dans lequel l'objet est plongé, et de l'autre suivant la distance des extrémités de l'armature aux pôles magnétiques. Plus est considérable la surface de l'objet, plus aussi il faut rapprocher l'armature de l'aimant; plus elle est petite, plus doit être grande cette distance.

M. Emile Stöhrer, mécanicien à Leipzig, a donné, en 1847, dans un journal allemand consacré à l'industrie, l'instruction suivante sur la dorure au moyen de la machine magnétique à rotation.

« On dispose la machine, ainsi que le montre la fig. 1, pl. 104, sur une table devant soi; la main gauche est employée à faire tourner la roue dont on a indiqué le sens du mouvement par une flèche, et la main droite sert pour conduire l'opération de la dorure.

» Deux pinces en laiton P et N, pouvant être ajustées à toutes les hauteurs et dans toutes les directions sur des tiges verticales g, g, transmettent le courant galvanique produit par la machine, et au moyen des fils métalliques qui y sont pincés, au bain d'or qui se trouve dans le vase en verre h; de telle manière que l'objet à dorer est en communication avec la pince P, tandis que la lame ou feuille de platine suspendue à un fil de même métal est en communication avec la pince N.

» Le cylindre mobile en fer doit tourner aisément entre les pointes des vis b et c, mais avec *très-peu* de jeu, de façon que les faces antérieures des noyaux en fer d, d, sur lesquels est enroulé le fil métallique, s'approchent autant qu'il est possible, mais sans les heurter des pôles de l'aimant. Les extrémités des fils roulés conduisent aux quatre anneaux brisés d'acier sur lesquels frottent les ressorts entaillés f, f. Les anneaux, aussi bien que les extrémités des ressorts, ont des rapports de position précis, et par conséquent il faut les garantir de tout déplacement ou de toute atteinte. Lorsqu'après un service prolongé les ressorts sont usés aux extrémités antérieures, on dévisse un peu les tiges en fer g, g, et on pousse les ressorts en avant jusqu'à ce que leurs extrémités antérieures vues en projec-

tion verticale reposent de nouveau librement au milieu du cylindre sur les anneaux d'acier. Du reste, les faces supérieures de ces anneaux d'acier doivent être fréquemment graissés avec un peu d'huile de pied de bœuf, mais toutefois maintenues constamment propres.

» Les ressorts f, f, quand on fait tourner rapidement, donnent des étincelles électriques, et lorsqu'on saisit les tiges g, g avec chacune des mains, on éprouve une commotion. C'est du reste l'indice de l'activité de la machine.

» Une ancre en fer doux a repose toujours lorsque la machine est au repos sur l'aimant; mais on le pousse de côté un peu avant de mettre en train. Quand on ébranle trop vivement l'aimant ou qu'on arrache l'ancre avec trop de force, on affaiblit la force de la machine.

» Règle pour la dorure galvanique. L'objet qu'on veut dorer ou argenter doit être, peu de temps auparavant, nettoyé et essuyé une dernière fois et conserve ainsi après la dorure le poli qu'il avait reçu avant. On l'assujettit alors par quelques tours au fil de fer, sans toutefois en toucher la surface avec les mains nues, on saisit le fil près d'un de ses bouts avec la pince P, et on plonge l'objet dans le bain; seulement il faut bien se rappeler qu'il n'y a de dorées que les parties qui sont immergées dans la liqueur. En regard de l'objet à dorer est suspendu le fil de platine portant les lames de même métal. Pendant l'opération, on retourne continuellement les petits objets, et de tous les côtés vers les lames de platine, il faut surtout soigner les angles et les arêtes. Les objets d'un plus grand volume et plats sont déposés dans un plat, et on fait promener dessus, à une petite distance, les lames de platine. Les parties qui ne doivent pas être dorées sont enduites de cire ou d'une résine préservatrice. Pour les objets dont l'intérieur seul doit être doré, comme les coupes, les tabatières, etc., on verse dedans la solution, on assujettit le fil P sur une partie extérieure, et on promène les lames de platine à l'intérieur.

» Aussitôt qu'il s'est formé un enduit jaune léger, on lave l'objet dans l'eau, et on le frotte avec une peau douce et un peu de tripoli, travail qui a besoin d'être répété à plusieurs reprises.

» Il faut bien avoir soin de ne pas dorer trop faiblement les objets qui sont destinés à être portés ou exposés à des frottements, parce que la dorure galva-

rique (surtout celle d'alliage) a dès l'origine une couleur intense, et qu'on pourrait ainsi se tromper dans le jugement qu'on porterait sur la marche de l'opération. En supposant qu'on entretienne le bain au même degré de force ou concentration par des additions de dissolution concentrée, on n'a qu'à déterminer le nombre des tours de la machine suivant la grandeur de la surface à dorer, et il devient facile alors de régler l'épaisseur de la dorure.

» La liqueur aurique que je prépare renferme, pour le prix de 3 fr. 80 c., 19 grains d'or pur, et doit être étendue de 15 à 20 fois son poids d'eau distillée ou d'eau de pluie pour les petits objets, et de 8 à 12 fois pour les gros, et suivant qu'on veut obtenir une dorure plus ou moins jaune ou rouge, être alliée à 1/20 à 1/30 de dissolution de cuivre.

» Il ne faut pas pour cela se servir de sulfate de cuivre, mais bien d'une solution de cuivre exempte d'acide. L'argent, le cuivre, l'argenture et le laiton sont enduits avant de les soumettre à la dorure en alliage d'une couche faible d'or pur. L'eau, le fer, le plomb, l'étain et le zinc, avec un léger enduit de cuivre et la dissolution cuprique que je prépare à cet effet, a besoin d'être étendue de 6 à 15 fois son poids d'eau.»

Procédé industriel pour bronzer différents métaux.

Par M. BECQUEREL.

MM. Brunel, Bisson et Gaugain m'ont chargé de présenter à l'Académie des pièces de différents métaux bronzés par un procédé électro-chimique, qui a reçu aujourd'hui une application dans les arts.

M. de Ruolz, en 1841, avait déjà fait connaître à l'Académie un procédé à l'aide duquel il bronzaient quelques métaux, c'est-à-dire sur lesquels il déposait, au moyen de la pile, des couches plus ou moins minces de laiton ou de bronze. Ce procédé, qui exigeait l'emploi de double cyanures alcalins, de cuivre et de zinc, ou de cuivre et d'étain, ne fut pas adopté dans la pratique, soit à cause du haut prix des cyanures, soit pour d'autres motifs.

MM. Brunel, Bisson et Gaugain ont substitué aux cyanures une dissolution dans l'eau, composée de

500 parties de carbonate de potasse.
20 parties chlorure de cuivre.
40 parties de sulfate de zinc.
250 parties d'azotate d'ammoniaque.

Pour avoir le bronze, on substitue au sulfate de zinc un sel d'étain. A l'aide de ces dissolutions, on recouvre avec facilité de laiton ou de bronze, le fer, la fonte, l'acier, le plomb, le zinc, l'étain et les alliages de ces métaux, soit entre eux, soit avec le bismuth et l'antimoine, après un décapage préalable dépendant de la nature du métal. On opère à froid; la pièce à recouvrir est mise en communication avec le pôle négatif d'une pile Bunsen, en prenant pour lame positive décomposante une plaque de laiton ou de bronze.

Quand il s'agit de recouvrir de grandes surfaces, l'expérience a prouvé qu'il fallait augmenter, non pas les dimensions des couples, mais bien leur nombre.

Quand les pièces sont recouvertes et qu'elles ont reçu la mise en couleur en usage dans les arts, elles peuvent rivaliser avec les plus beaux bronzes.

On peut donner un très-bel aspect à la fonte grossière. Les pièces ainsi recouvertes sont préservées de l'oxydation dans l'intérieur des habitations. Quant à celles qui sont destinées à être placées au dehors, il faut leur appliquer un vernis convenable pour leur conservation.

L'art nouveau dont j'ai essayé de donner une idée à l'Académie, et qui est destiné à rendre des services à l'industrie, mérite d'être encouragé.

Préparation de l'auré-cyanure de potassium pour la dorure galvanique.

Par M. AL. KEMP.

On dissout une partie d'or dans l'eau régale et on rend la dissolution aussi neutre que possible en l'évaporant à siccité; le chlorure d'or qui en résulte est dissous dans huit parties d'eau, et on y ajoute une quantité de magnésie calcinée correspondante à la moitié de l'or, puis on fait bouillir le tout jusqu'à ce que la liqueur cesse d'être colorée en jaune; le précipité qui en reste est de l'oxyde d'or avec l'excédant de la magnésie. On jette sur un filtre et on lave à l'eau chaude jusqu'à ce que les

eaux de lavage n'aient plus aucune saveur. Alors on dissout huit parties de cyanure de potassium de M. Liebig dans quatre-vingts parties d'eau bouillante, et on jette la liqueur encore chaude sur un filtre. Ce cyanure dissout l'oxide d'or et laisse la magnésie sans altération.

La même méthode sert à préparer de l'argento-cyanure de potassium en dissolvant le métal dans de l'acide azotique.

Description d'un appareil destiné à éviter les dangers d'empoisonnement dans la fabrication du fulminate de mercure.

Par J.-T. P. CHANDELON, professeur à l'Université de Liège et à l'école de pyrotechnie de la même ville.

Avant 1836, le fulminate de mercure qui forme la base des amorces ou capsules fulminantes, était préparé dans des vases ouverts. Les produits volatils qui se dégagent pendant l'opération et qui consistent en gaz nitreux, vapeurs mercurielles et étherées, acide cyanhydrique, etc., se répandant alors dans l'atmosphère, incommodaient les ouvriers en agissant fortement sur leur respiration, et occasionnaient même parfois des accidents graves qu'il faut attribuer surtout à l'acide cyanhydrique qui, selon M. Gaultier de Claubry, se produit en quantités variables et quelquefois considérables, suivant le degré de concentration des liqueurs (1).

Ce fut M. A. Chevalier qui, en visitant les ateliers de quelques fabricants de poudre fulminante, frappé des inconvénients que je viens de signaler, conçut le projet d'un appareil propre à les faire disparaître (2). Cet appareil monté d'abord dans la fabrique de MM. De Lion et Goupillat, au bas Meudon, fut ensuite adopté dans toutes les fabriques de ce genre, l'expérience ayant démontré qu'il remplissait les usages auxquels il était destiné. — Il consiste : 1° en une cornue tubulée supportée par un châssis et dans laquelle on introduit les matières nécessaires à la préparation du fulminate; 2° en un condenseur composé d'un tuyau cylin-

drique en grès, de 54 à 60 pouces de longueur sur 8 à 9 de diamètre, mis en communication avec 3 ou 4 tourilles placées dans des baquets remplis d'eau et reliées entre elles à l'aide de tubes en verre courbés à angle droit. Le tube de la dernière tourille donne issue aux vapeurs étherées qui ne sont point condensées. Toutes les jointures de l'appareil sont fermées par un lut gras, et la cornue est réunie au condenseur par un ajutage en bois tendre.

L'emploi que l'on a fait de cet appareil à l'école militaire de pyrotechnie de Liège a fait reconnaître qu'il ne soustrait pas complètement les ouvriers à l'influence des émanations délétères. Les tubes de verre qui relient entre elles les différentes tourilles, n'ayant pas un diamètre suffisant pour livrer issue à la grande quantité de vapeurs qui se dégagent au moment de la réaction, il en résulte une pression intérieure si considérable que le lut appliqué aux diverses jointures de l'appareil se détache ou se crevasse et laisse s'échapper des vapeurs malfaisantes. La crainte de faire éclater la cornue ne permet point de boucher les fuites, et force même parfois l'opérateur à diminuer la pression en élevant momentanément l'un des bouchons de la première tourille.

Un autre inconvénient non moins grave consiste en ce que l'on ne peut extraire des tourilles les liqueurs produites par la condensation qu'au moyen d'un siphon ou en démontant l'appareil, opérations que la nature vénéneuse de ces liquides rend extrêmement dangereuses, comme le prouvent du reste les accidents éprouvés par M. Gaultier de Claubry dans ses recherches sur les produits de la préparation du fulminate.

C'est pour éviter ces inconvénients que j'ai proposé l'appareil suivant adopté aujourd'hui par l'école de pyrotechnie de Liège, et qui a été représenté en élévation longitudinale dans la fig. 2, pl. 104, en projection horizontale dans la fig. 3, et en coupe verticale suivant la ligne XYZ de la fig. 3 dans la fig. 4.

Il se compose : 1° de deux ballons en verre AA', d'une capacité de 40 litres, reposant sur chevalet et dans lesquels on introduit des matières propres à produire le fulminate. Chacun de ces ballons porte à la partie supérieure du col, qui est dépolie, un collier B en bois, recouvert d'une feuille de plomb et s'adaptant à frottement. Le collier,

(1) Annales d'hygiène publique et de médecine légale, 1839, n° 54. Paris.

(2) Journal des connaissances usuelles et pratiques. Tome XXIII, page 223.

par sa rainure circulaire *a*, forme fermeture hydraulique avec les tuyaux CC qui relient les ballons à l'appareil de condensation. Ces tubes, pour plus de solidité, sont supportés par des tiges de fer implantées dans le sol de l'atelier; 2° d'une série de quatre tourilles en grès cérame commun (*brown stone-ware* (1)) DDDD, munies à leur partie inférieure d'un robinet E aussi en grès, par lequel les produits de la condensation s'écoulent dans le tuyau F, et portant à leur partie supérieure des tubulures *bbbb* à fermeture hydraulique, dans lesquelles viennent s'adapter les tubes en grès GGGG qui mettent en communication les diverses bombes dont se compose le système. Chaque bombe a une capacité d'environ 90 litres; la première est à trois tubulures, les autres n'en portent que deux;

3° D'un tuyau en grès H, à fermeture hydraulique, encastré dans la muraille de l'atelier, servant à conduire dans la cheminée K les vapeurs délétères non condensées dans les tourilles;

4° D'un tuyau ou conduit F en grès, placé dans le sol de l'atelier et recevant de chaque robinet les liqueurs condensées dans les bombes, pour les conduire dans le *bac à saturer* qui se trouve en plein air au dehors de l'atelier.

L'appareil étant monté pour fonctionner, on commence par verser dans chaque tubulure *b* l'eau nécessaire pour qu'il y ait fermeture; on enlève le tuyau C et l'on introduit dans un des ballons

4,2 litres d'alcool à 36 degrés;

d'autre part on fait dissoudre à chaud

0,367 kilogr. de mercure dans

4,111 d'acide nitrique à 36 degrés;

et aussitôt que cette dissolution est faite et que sa température est à 80 degrés, on la verse, au moyen d'un entonnoir à longue tige, dans le même ballon qui contient l'alcool.

Le tuyau C étant remis à sa place, on remplit d'eau la rainure du collier et on laisse l'opération marcher d'elle-même. Au bout de quelques instants la réaction commence et la grande masse de vapeurs qu'elle produit passe par les diverses bombes qui, suffisamment refroidies par le contact de l'air froid,

en condensent la majeure partie; la petite portion qui leur échappe se rend par la cheminée à l'extérieur de l'atelier sans nuire aux ouvriers.

Les soins de l'opérateur, pendant tout le cours de cette opération, se bornent à verser de temps à autre de l'eau froide dans chaque tubulure pour remplacer celle qui s'y est échauffée: ce liquide, par l'effet même de la construction de la tubulure, se rend dans l'intérieur de la tourille.

Lorsque la réaction du nitrate acide de mercure sur l'alcool est terminée, on enlève de nouveau le tuyau C, en ayant soin de boucher aussitôt par une cloche de verre la tubulure qu'il laisse béante, et l'on procède immédiatement avec le second ballon à une autre opération qui s'exécute en tous points comme la première.

Avec les proportions ci-dessus indiquées, on obtient 0^{kil.}600 de fulminate humide ou 0^{kil.}450 de fulminate sec et 3 litres et demi de liqueur condensée.

Cet appareil joint aux avantages que je viens de signaler celui d'être moins coûteux que l'ancien.

Essai des potasses du commerce mélangées de soude.

On sait que dans la potasse du commerce qui n'a pas été sophistiquée on ne trouve la plupart du temps, comme impuretés que, du sulfate de cette base et du chlorure de potassium. Or une solution saturée de sulfate de potasse, de même que pour beaucoup d'autres sels, est en état de dissoudre encore une quantité notable de sulfate de soude, et c'est cette propriété que M. Pagenstecher a mis à profit pour le mode d'essai qu'il propose.

On prend un poids donné de la potasse qu'on veut essayer, 10 grammes par exemple; on délaye dans l'eau et on ajoute de l'acide sulfurique étendu jusqu'à ce que la liqueur ait une réaction acide. Cette liqueur est alors évaporée à siccité, le résidu calciné et séché. La masse saline réduite en poudre est introduite dans un cylindre gradué, et on verse dessus six fois son poids d'une dissolution concentrée de sulfate de potasse et on agite. La liqueur claire est décantée avec un siphon, et sur le dépôt on verse la même quantité qu'auparavant de la dissolution de sulfate de potasse. Au bout de quelque temps le résidu est jeté sur un

(1) De la fabrique de M. Stephen Green, à Lambeth.

filtre pesé, en couvrant l'entonnoir qui renferme le filtre, et celui-ci après avoir été parfaitement égoutté, est pesé d'abord humide, puis après avoir été séché à 100° C. La différence est la quantité d'eau évaporée de la dissolution de sulfate de potasse dont la concentration est connue, on sait donc combien il y avait de sel dans la dissolution évaporée et cette quantité est déduite du poids du résidu salin.

Si la potasse est exempte de soude, le poids du sulfate de potasse qui reste doit être égal à celui obtenu à la première pesée. Si cette potasse contenait de la soude, celle-ci a dû être enlevée sous la forme de sulfate, et le poids du premier résidu a dû diminuer. La perte de poids servira donc à calculer le poids de la quantité de soude présente dans la première opération; ainsi supposons que la perte soit égale à V, la quantité de soude 887,2 (équivalent du sulfate de soude) : 662,2 (équivalent du carbonate de soude) :: V : x.

Il faut toutefois faire attention que pour falsifier la potasse par la soude, on se sert de soude qui renferme environ 20 pour 100 de sulfate de soude. Par conséquent, avant d'exécuter les pesées, on fera bien de prendre le poids spécifique de la dissolution filtrée de sulfate de potasse; si ce poids est le même que précédemment, elle ne doit avoir rien emprunté, mais si elle a pris du sulfate de soude, alors sa densité doit naturellement avoir augmenté.

Procédé nouveau de blanchiment dit à froid et thermal.

Par M. H. SANDEMAN.

Ces nouveaux procédés de blanchiment, dits à froid et thermal, que nous allons faire connaître semblent destinés à apporter dans le blanchiment des changements qui occasionneront peut-être dans cet art une révolution semblable à celle qui a été produite par l'introduction de l'air chaud dans l'industrie du fer. Ces procédés sont fondés sur cette propriété des hydrates de chaux, propriété qu'on ne rencontre, à ce que nous croyons, dans aucune autre solution alcaline quelconque, à savoir, que plus les eaux sont froides, plus est grande la quantité de matière solide (chaux) qu'elles dissolvent. De cette manière, la majeure partie des dépenses que font les blanchisseurs pour fourneaux et combus-

tibles est économisée, et le travail est exécuté d'une manière infiniment plus efficace, rapide et satisfaisante.

Voici les détails principaux relatifs à ces procédés.

Premier procédé.

Suivant les modes ou les systèmes en usage actuellement pour purger, nettoyer, dégraisser et blanchir les tissus composés de coton, lin, étoupes, *phormium tenax*, *china-grass*, paille, chanvre, soie, laine ou autres matières filamenteuses et textiles, et le traitement analogue qu'on fait subir auxdites matières ouvrées ou à l'état de fil, pour chaîne ou trame, ou de retors, on est dans l'usage d'employer la potasse, la perlasse, la barille, la soude, le sel de soude, les savons durs et mous et autres alcalis ou terres alcalines, soit en solutions aqueuses, soit en mélanges à la température de l'ébullition ou à une température approchant de celle de l'eau bouillante.

Maintenant mon premier perfectionnement consiste à employer lesdites solutions ou lesdits mélanges à l'état froid seulement, et de préférence à la température que peut avoir l'atmosphère au moment du travail, et jamais ou dans aucun cas à une température supérieure à celle qu'on peut obtenir sans l'assistance du feu, contrairement en conséquence aux procédés de blanchiment à chaud ou par la voie de l'eau bouillante qu'on pratique communément. C'est ce qui fait que je désigne ce mode d'opérer par la dénomination de *procédé à froid* de purgation, nettoyage et blanchiment des fils et des tissus. Je vais entrer à cet égard dans quelques détails.

Lorsque les objets qu'on veut soumettre à ce procédé consistent dans l'une des matières dont il a été question ci-dessus à l'état de tissu, je les plonge d'abord dans un bain préparatoire d'eau chaude, afin de les adoucir ou de les amollir et de dilater leurs fibres; ce bain les ouvre et les rend plus aptes à subir l'action des solutions alcalines. Lorsque les matières sont à l'état brut ou bien de filé, on peut se dispenser de cette immersion préalable.

Les objets étant, soit ainsi préparés, soit sous la forme naturelle où ils sont envoyés aux blanchisseurs, je les immerge ensuite dans lesdites solutions alcalines, de manière telle que chaque fibre soit complètement imbibée ou imprégnée de ces solutions, et pour mieux assurer un pareil résultat, je laisse

ces objets immergés pendant plusieurs heures, par exemple douze heures, plus ou moins, si cela est nécessaire.

Tous les alcalis ou les substances alcalines qui ont été énumérées précédemment peuvent être employées; mais j'accorde la préférence à la chaux amenée à cet état qu'on nomme vulgairement lait de chaux, parce que d'un côté son action est suffisamment efficace et qu'elle est à bas prix, et de l'autre parce qu'on peut en dissoudre une bien plus grande quantité par l'eau froide que par le moyen de l'eau chaude.

Pour préparer cet hydrate de chaux, je fais d'abord fuser de la chaux vive jusqu'à ce qu'elle soit réduite en poudre fine; puis je la plonge dans l'eau pendant quelques heures. En étendant ensuite d'eau froide pour former le mélange alcalin dans lequel on doit immerger les objets, comme on l'a dit ci-dessus, j'ai trouvé qu'il y avait avantage à employer plus de chaux que l'on ne peut en dissoudre par la quantité d'eau employée, attendu que les huiles ou matières grasses, ordinairement contenues dans les fils tissés, forment des combinaisons chimiques avec une certaine portion de chaux en solution, et qu'il arriverait par cette soustraction que le bain se trouverait dépouillé de toute son activité détersive s'il n'y avait un excès de chaux suffisant pour maintenir la solution à son point complet de causticité.

La solution de chlorure de chaux ou de potasse, ou l'acide sulfurique étendu, sont employés pour venir en aide à ce procédé à froid, de la même manière qu'on s'en est servi jusqu'à présent dans tous les autres procédés de blanchiment.

Dans un grand nombre, si ce n'est la majorité des cas, les objets peuvent être amenés à un degré suffisant de netteté et de blancheur par le procédé à froid seulement. Toutefois, lorsqu'on a besoin d'un blanc plus éclatant que celui qu'on peut atteindre par ce procédé, j'ai pour habitude de prendre les objets après qu'ils ont passé par les opérations de ce procédé, et de les plonger ou lessiver dans une solution faible d'un alcali fixe quelconque ou de savon, portée soit à l'état d'ébullition, soit dans le voisinage de ce point.

La quantité de chaux employée dans le procédé à froid est à peu près la même que celle où cette terre alcaline est appliquée dans les procédés ordinaires de blanchiment à chaud ou avec bains bouillants. Quand on ne se sert

que de chaux seule pour toute l'opération, on économise toute la différence entre le prix de cette drogue qui est à bas prix et celui des alcalis fixes ou du savon. Il en est de même lorsqu'on n'emploie que des solutions froides, on épargne tous les frais et tout le travail pour les fourneaux et pour le combustible. Mais dans tous les cas, soit qu'on emploie ou non l'un quelconque des alcalis fixes pour venir en aide au lait de chaux, soit qu'on ait ou non partiellement recours aux solutions amenées à une température plus élevée, l'économie dans les matières et le travail que procure ce procédé à froid est considérable, quand on le compare aux frais qu'occasionne le procédé à chaud ou avec des solutions bouillantes.

De plus, les fils de chaîne ou de trame ou ceux retors qui ont été soumis à mon procédé à froid, paraissent conserver davantage la force de résistance, la fermeté, l'uni et le poids qu'ils avaient auparavant; ils sont beaucoup plus exempts de cette mollesse de fibre qu'on reproche souvent à ceux qui ont été traités par les procédés à chaud, et de même tous les tissus blanchis par ce procédé à froid conservent davantage cette force, cette fermeté et élasticité primitives, ainsi que le poids qu'ils avaient antérieurement que ceux qui ont été blanchis par les procédés à chaud usités jusqu'à présent.

Second procédé.

Le second procédé consiste à purger, dégraisser et blanchir les tissus et les matières précédemment spécifiés par un procédé que, pour distinguer de celui à froid décrit précédemment et du procédé à chaud ou aux liquides bouillants employé ordinairement, je désignerai sous le nom de *procédé thermal*.

Dans ce second procédé, je fais usage des solutions alcalines et des mélanges dont il a été question plus haut, à des températures qui, quoique plus élevées que celles auxquelles on travaille dans le procédé à froid, sont cependant inférieures à celles dont on se sert dans les procédés à chaud ordinaires, et par conséquent plus avantageux dans la même proportion que ces derniers.

Si on se sert du lait de chaux, qui est le bain auquel je donne la préférence, de même que dans le procédé à froid, je l'emploie avec plus ou moins d'avantage à des températures qui varient depuis la température moyenne de l'atmosphère jusqu'à celle de 75° C.

Quand on fait usage de l'une quelconque des solutions alcalines ou des mélanges ci-dessus indiqués, la température à laquelle on les porte ne doit pas, économiquement parlant, être portée au delà de 65°.

Troisième procédé.

Le troisième procédé que j'ai inventé pour purger, déterger, dégraisser et blanchir les tissus et les matières indiquées, consiste dans l'emploi de ce que j'appelle des *composés binaires*, qu'on prépare comme il suit :

J'ajoute à un lait de chaux une solution claire de chlorure de chaux, et j'agite les deux liquides soigneusement. La quantité de chaux employée peut être, à fort peu près, la même que celle adoptée par les blanchisseurs dans leurs procédés à chaud, et la force de la solution du chlorure de chaux ne diffère pas non plus de celle dont on fait ordinairement usage dans les opérations de blanchiment; seulement on lui donne un degré plus ou moins grand de force, suivant la célérité qu'on se propose d'apporter dans ces opérations.

J'applique ce composé binaire à froid; mais on peut s'en servir plus ou moins avantageusement à toutes les températures qui ne sont pas suffisamment élevées pour détériorer les tissus ou les fils.

Je plonge ces fils ou ces tissus dans ce composé binaire pendant une période de temps qui varie de douze à vingt-quatre heures plus ou moins, suivant la force du composé ou le besoin. En général, j'ai remarqué que le procédé de blanchiment marche aussi bien par une seule immersion des objets dans ce composé que s'ils avaient été immergés d'abord dans le lait de chaux, puis dans la solution du chlorure de chaux, ainsi qu'on le pratique dans les procédés de blanchiment à chaud, de façon que non-seulement on se dispense d'une opération sur deux, mais en outre que le blanchiment s'effectue en moins de temps, sans compter qu'il y a une économie notable sur les lavages, dégorgeages et autres manipulations secondaires.

Quoique j'aie mentionné l'hydrate de chaux et le chlorure de chaux comme les matériaux qu'il convient de mélanger pour former le composé binaire, cependant tout autre alcali ou toute autre terre alcaline en solution ou à l'état de suspension mécanique, suivant le cas, formeront, quand on les mélan-

gera à la solution du chlorure alcalin ou terreux un composé blanchissant analogue. Mes raisons pour donner la préférence à l'hydrate et au chlorure de chaux sont uniquement basées sur le bon marché de ces matières et sur cette circonstance qui m'a été démontrée par l'expérience, qu'elles sont aussi efficaces que toutes celles qu'on pourrait employer.

Sur l'acide chromique comme agent de blanchiment, et sur un moyen facile et économique de le revivifier.

Par M. Ch. WATT aîné.

L'acide chromique est devenu depuis quelques années un agent fort important dans le blanchiment de divers articles, et en particulier du suif et des huiles, et plus spécialement de l'huile de palme. Les meilleurs moyens pour en faire l'application, puis pour le revivifier de manière à pouvoir l'employer de nouveau et économiser les frais du bichromate de potasse toutes les fois qu'on a besoin d'acide chromique, ne peuvent donc manquer d'être très-avantageux pour tous ceux qui consomment de grandes quantités de cet article.

Il y a douze ans environ, à la suite de nombreuses expériences et d'études persévérantes, j'ai trouvé qu'il n'y avait pas d'agent plus efficace pour blanchir les suifs impurs, bruns et d'une odeur repoussante, ainsi que les huiles fortement colorées, et en particulier les huiles de palme, de lin et de navette, que l'acide chromique. Tous mes efforts s'étant donc dès lors concentrés sur les moyens d'obtenir cet acide de la manière la plus économique, et suffisamment pur pour le but proposé, et le bichromate de potasse ou chromate rouge, a été la combinaison par la décomposition de laquelle j'ai obtenu cet acide de la manière suivante :

Pour blanchir un demi-tonneau (500 kilog.) de suif brun ou d'huiles fortement colorées, il faut de 2 1/2 à 5 kilogrammes de bichromate de potasse et pour décomposer ce sel et mettre l'acide chromique en liberté, on opère de la manière suivante.

Le bichromate de potasse, bien concassé, est introduit dans un vase en terre, en bois ou en plomb (mais non pas en fer, attendu que les acides réagiraient sur lui), et on verse dessus environ quatre fois autant d'eau bouillante. On agite soigneusement, puis

ensuite on introduit avec les précautions nécessaires 1 1/2 kilog. d'acide sulfurique ordinaire par chaque kilog. de bichromate, et on agite de nouveau jusqu'à ce que tout le sel soit dissous. Ce liquide est l'acide chromique mélangé à du sulfate de potasse et un excès d'acide sulfurique libre qui contribue notablement à faciliter le blanchiment.

L'opération suivante consiste à introduire cette liqueur dans le suif ou l'huile qu'on a fait fondre préalablement, afin de lui faire déposer complètement toutes les matières étrangères animales ou végétales. Lorsque ce suif est descendu à la température de 54 à 55° C., on l'introduit dans une cuve en bois d'une capacité suffisante pour en contenir un demi-tonneau, et laisser encore assez de place pour pouvoir brasser. Aussitôt que le mélange liquide d'acide chromique préparé, comme il a été dit ci-dessus, est versé dans le suif ou dans l'huile, il faut brasser rigoureusement jusqu'à ce que toute coloration brune disparaisse, et qu'elle soit remplacée par un vert tendre d'herbe. L'opération du blanchiment est alors terminée; on verse sur le mélange quatre seaux environ d'eau bouillante, et on recommence aussitôt à brasser pendant cinq minutes. On abandonne alors le tout au repos pendant deux heures, au bout desquelles la matière est devenue parfaitement blanche et propre à diverses applications industrielles.

Nous étions auparavant dans l'usage d'ajouter deux et deux et demi kilog. d'acide chlorhydrique au composé; mais mon frère, Ch. Watt jeune, de la grande fabrique de MM. Waves, s'étant aperçu que cette addition augmentait les manipulations et la dépense, sans procurer un bénéfice bien réel, on a supprimé cette addition et employé uniquement de l'acide sulfurique pour la décomposition du bichromate de potasse.

La dépense pour blanchir un tonneau (1000 kil.) de suif de qualité inférieure ou d'huile fortement colorée étant d'environ 24 fr. en Angleterre, il était par conséquent nécessaire de trouver les moyens d'économiser l'acide chromique.

A cet effet, je convertissais, il y a quelques années encore, l'oxide renfermé dans la liqueur verte qui reste après le blanchiment en chromate de plomb; mais on trouva alors que cet article devenait tellement abondant que tous ceux qui employaient des quantités notables d'acide chromique se

trouvaient obligés de se livrer à une autre branche de commerce tout à fait étrangère à leurs occupations habituelles, et en conséquence mon frère eut l'idée de convertir en chromate de chaux, qui est également efficace quand on l'applique au blanchiment et beaucoup moins dispendieux. Voici quel est son procédé :

La liqueur verte qui reste après que le suif ou l'huile blanchis ont été décantés, est introduite dans une autre cuve où on l'étend avec de l'eau. Alors on y verse peu à peu de la chaux amenée à la consistance d'une crème épaisse, jusqu'à ce que tout l'acide sulfurique soit à peu de chose près saturé; la liqueur claire est alors décantée dans une autre cuve, et c'est dans cette liqueur qu'on introduit de nouveau graduellement et avec précaution de la crème de chaux jusqu'à ce que tout l'oxide vert (pulvérulent) soit précipité, et que la liqueur soit claire et incolore.

La liqueur étant de nouveau décantée, on verse de l'eau sur le précipité, et après un temps de repos, on décante de nouveau, et on ajoute encore de nouvelle eau pour laver le précipité. Ce dernier est enfin séché, puis déposé sur une plaque en fer et chauffé au rouge en agitant fréquemment. Le résidu perd peu à peu sa couleur verte, et passe à l'état d'une poudre jaune qui est le chromate de chaux, lequel, lorsqu'on le décompose par l'acide sulfurique en quantité suffisante pour qu'il y ait une petite quantité d'acide libre en excès, fournit un acide chromique tout aussi propre au blanchiment que celui qu'on obtient du bichromate de potasse.

Par ce moyen, l'acide chromique peut être révisé maintes et maintes fois et à l'infini, ce qui fait que ce mode de blanchiment, par cet agent, est à la fois le plus parfait et le plus économique de tous ceux qui ont été mis en pratique. Il est inutile de faire remarquer que dans les grandes fabriques où l'on emploie beaucoup d'acide chromique, ce mode simple et économique de révivification sera extrêmement avantageux.

En terminant, je prie d'observer qu'on a essayé depuis nous plusieurs autres moyens pour blanchir les suifs et les huiles; l'un d'eux, par exemple, consiste à employer ce qu'on appelle l'acide permanganique; mais cet agent abandonne si facilement son oxygène qu'il n'est pas maniable, et devient par là aussi dispendieux et beaucoup plus incommode. Un autre moyen con-

siste à faire passer des courants d'air à travers les matières chauffées à une certaine température. Or ce procédé a été trouvé dans la pratique moins efficace que l'acide chromique, attendu qu'il donne lieu à des déchets considérables, et que les matières, lorsqu'on les convertit en savon, ont une coloration qui en déprécie la qualité (1).

Sur le procédé de métallisation des bois de M. Payne (2).

Par M. J.-A. STOECKHARDT.

Les expériences qui suivent ont été entreprises par l'auteur dans le but particulier de déterminer, sous les rapports qualitatif et quantitatif les substances qui servent à imprégner le bois dans le procédé de conservation de M. Payne, dit de *métallisation des bois*, et d'être ainsi en état de porter un jugement fondé sur l'importance technique et économique de ce mode de conservation.

Les bois qui ont été soumis à ces sortes d'épreuves ont été,

- 1° Une pièce de chêne métallisé.
- 2° ——— hêtre *id.*
- 3° ——— sapin *id.*

Dans ces trois espèces de bois, il était facile de reconnaître encore sur une section faite récemment la texture propre du bois, quoique la masse ligneuse eût pris une couleur rembrunie toute différente de celle naturelle. Chez le bois de chêne, cette couleur était noire, et s'étendait seulement sur une portion des fibres longitudinales. Dans les bois de hêtre et de sapin, au contraire, toutes les cellules ligneuses

paraissaient également colorées en gris un peu plus foncé dans le dernier bois que dans le premier, ce qui indiquait que la liqueur employée pour l'imprégnation, et à laquelle on doit attribuer cette coloration, avait pénétré complètement les deux dernières espèces, mais imparfaitement dans le chêne.

L'œil armé d'une loupe pouvait, en plusieurs points, reconnaître dans les pores du bois une masse saline blanche jaunâtre, et en d'autres points la même masse couleur de rouille. En versant dessus quelques gouttes de ferro-cyanure de potassium, les masses jaunes passaient au bleu tendre et les autres au bleu foncé.

Dans la flamme d'une lampe à esprit-de-vin, ces bois prenaient feu en ressuant un liquide qui, par le refroidissement, se réduisait en grains d'un sel blanc verdâtre; la combustion vive de ces grains se transformait bientôt quand on les sortait de la flamme d'esprit-de-vin en une combustion lente, qui cessait même assez promptement et laissait le bois sous la forme d'un charbon pesant. Après une combustion complète, les bois de hêtre et de sapin ont laissé des cendres brun rouge ayant la forme de la pièce de bois qui avait été consumée, tandis que le chêne, au contraire, a laissé une masse de cendres consistant en couches alternatives, les unes blanches et légères, les autres rouges brun et pesantes.

La saveur des bois rappelait celle de l'encre; leur réaction était acide.

Les pièces de bois introduites dans l'eau y flottaient toutes, mais elles tombaient au fond après quelque temps d'immersion, le hêtre au bout de dix jours, le chêne, de 13 jours et le sapin de dix-huit jours.

Les expériences qualitatives ont porté sur les points suivants :

- a) Matières extraites par l'eau froide et l'eau bouillante.
- b) Matières extraites par les acides étendus.
- c) Incrustations qui existent à la surface extérieure des bois.
- d) Cendres constituant le résidu de la combustion complète de ces bois.

Ces expériences ont démontré qu'à l'intérieur de tous les bois en question, indépendamment des éléments ordi-

naires des cendres, on ne rencontrait, en quantité sensible, que du protoxide de fer et de l'acide sulfurique. Les incrustations qui adhèrent à leur surface extérieure consistaient au contraire en sulfate de chaux mélangé à de l'oxide de fer et du chlorure du même métal. Il a été impossible de retrouver des traces de cuivre et d'alumine qui, disait-on, entrent dans le procédé de métallisation du bois.

(1) La patente pour blanchir et purifier les suifs bruns et les huiles fortement colorées de M. Ch. Watt, date déjà de douze années environ.

(2) On peut voir dans le *Technologiste*, 8^e année, p. 490, tous les détails relatifs à ce procédé d'imprégnation des bois. F. M.

Les expériences quantitatives ont fait voir qu'on ne trouvait dans l'intérieur de la masse de bois que les deux substances indiquées, savoir : le protoxide de fer et l'acide sulfurique en quantité correspondante à celle qu'on y avait introduite à dessein. La proportion de chaux mise dans les couches annuelles les plus voisines de l'écorce ne s'est élevée qu'à 1/6 et au plus à 1/3 pour 100 du poids du bois, et les quantités des

autres substances minérales telles que la magnésie, la silice, la potasse, etc., ont été bien moins considérables encore; au point même qu'on peut les considérer comme le résidu naturel de l'incinération.

Les résultats spéciaux des expériences se résument ainsi :

Par une dessiccation lente opérée, à 100° C., les bois ont perdu, savoir :

a) Le bois de chêne métallisé	12,5	pour 100 d'eau.
b) hêtre.	16,6	
c) sapin.	15,4	

Sur 100 parties en poids de bois desséchés à 100° on a obtenu en cendres et en oxide de fer :

a) Bois de chêne.	6,2	5,0
b) hêtre.	5,9	4,6
c) sapin.	6,8	5,7

En calculant d'après la quantité d'oxide de fer trouvé, la proportion du sulfate de fer anhydre et hydraté ou cristallisé, on a

	Vitriol anhydre.	Vitriol cristallisé.
	kil.	kil.
Sur 100 kilog. de bois de chêne séché à 100°, il y a	9,5	17,3
id. hêtre.	8,7	15,9
id. sapin.	10,8	19,8

Si on considère ces bois comme simplement séchés à l'air, c'est-à-dire si on suppose que la dessiccation à 100° C. leur a enlevé 1/7^e en eau de leur masse, on a le résultat suivant :

	Vitriol anhydre.
	kil.
Sur 100 kilog. de bois de chêne métallisé et séché, il y a.	8,1
id. hêtre.	7,5
id. sapin.	9,2
C'est-à-dire qu'on introduit par mètre cube de bois de	
chêne.	63,18
id. hêtre.	57,00
id. sapin.	55,20

D'où il résulte que pour l'imprégnation de chaque mètre cube de bois, il faut employer à peu près 100 à 115 kilogrammes de sulfate de fer cristallisé en supposant en moyenne que les bois aient les poids spécifiques suivants, savoir : chêne 0,78, hêtre 0,76 et sapin 0,60.

D'après tout ce qui a été publié jusqu'à présent sur le procédé de M. Payne, on pourrait supposer qu'au moyen des deux liqueurs, se décomposant réciproquement (le sulfate de fer et le chlo-

ture de calcium), il se forme à l'intérieur du bois un précipité qui remplit en partie les pores de celui-ci. Il n'en est toutefois rien, ainsi qu'il résulte non-seulement des expériences précédentes, mais encore de la considération théorique plus intime du procédé d'imprégnation suivi par M. Payne. D'après ce dernier, l'air renfermé dans le cylindre et dans les pores du bois est éliminé par le moyen d'une pompe à air, tandis qu'à mesure que ce fluide se raréfie une dissolution de vitriol s'é-

lève par le bas dans le cylindre et vient prendre la place de l'air qui a été chassé des pores du bois ; pour la pénétration complète de la liqueur, on fait plus tard agir une pression hydraulique. On évacue ensuite la liqueur du cylindre, et y amène une dissolution de chlorure de calcium qu'on soumet de même à une énergique pression. Si on fait attention maintenant que les pores du bois sont déjà remplis par un liquide lorsqu'on fait agir sur lui le chlorure de calcium, il est évident, par suite de la faible compressibilité des liquides, que cette dernière liqueur ne saurait, même sous une pression énergique, pénétrer qu'à une profondeur fort peu considérable dans le bois. Dans tous les cas cette dissolution de chlorure de calcium présente cet avantage important pour le bois qu'elle produit dans ses couches extérieures et superficielles un précipité peu soluble et protecteur de sulfate de chaux.

Le mérite du procédé de M. Payne n'est nullement atténué par cette circonstance, car il n'y a pas le moindre doute que le sulfate de fer seul n'exerce une influence conservatrice puissante sur le bois. C'est un fait connu depuis bien longtemps que les sels de fer possèdent la propriété de s'opposer à la pourriture qui commence à se déclarer dans les corps organiques. Indépendamment des observations citées par M. Berzélius, que le bois de chêne des vieux navires qui sont pénétrés d'oxide de fer résistent parfaitement bien à la pourriture, on possède encore beaucoup d'autres exemples du même fait ; c'est ainsi qu'on a remarqué, par exemple, dans les établissements de teinture et d'impression, que les vases dans lesquels on conserve les mordants ferrugineux ont une durée infiniment plus prolongée que ceux qui servent à contenir d'autres liqueurs ; c'est un fait expérimental bien des fois constaté que les tuyaux en bois qui servent à la conduite des eaux ferrugineuses résistent très-longtemps à la pourriture, etc.

C'est probablement d'après ces faits que M. Boucherie a aussi, entre autres dissolutions métalliques, proposé les dissolutions ferrugineuses comme moyen de conservation des bois, et pour cela aussi que le gouvernement prussien a cru devoir, par la voie des feuilles publiques, appeler l'attention sur l'utilité qu'il y aurait à enduire d'une dissolution de sulfate de fer tous les bois placés dans des localités humides. Il est vrai que la chimie nous apprend que dans certaines circonstances il y a dé-

composition du sulfate en sulfure de fer, principalement lorsque ce sel se trouve en contact dans des solutions très-étendues avec des matières en état de décomposition, mais il ne paraît pas présumable que ce cas puisse ici se présenter, attendu que les bois sont en réalité pénétrés très-fortement de ce sel.

Un autre reproche au-devant duquel il faut aller aussi consiste en ce que le sulfate de fer étant un sel très-soluble dans l'eau, il peut arriver, comme par exemple pour les traverses, les barrières, etc., de chemins de fer, qui sont exposés à la pluie, que ce sel soit lavé et entraîné. Mais à cette appréhension on peut opposer les raisons suivantes :

1° Des expériences entreprises pour s'assurer si on parviendrait à dépouiller les bois à l'état frais de leur sève par l'action prolongée de l'eau froide, ont démontré que cette action n'avait d'effet qu'après que ces bois avaient été exposés dans une eau courante pendant deux ou trois étés consécutifs ; on n'a donc rien à craindre des eaux pénétrant à une certaine profondeur à la suite de pluies prolongées même pendant des semaines entières.

2° En admettant que l'eau atmosphérique pénètre jusqu'à une certaine profondeur, elle ne s'y renouvelle que très-difficilement ; le temps sec qui survient évapore toute cette humidité, tandis que le sulfate de fer qui n'est pas volatil reste toujours dans le bois.

3° Lorsque le sulfate de fer est exposé pendant longtemps à l'air atmosphérique, le protoxide de fer qu'il renferme se convertit lentement en oxide ; il en résulte qu'une portion de ce fer devient complètement insoluble en s'unissant à l'acide sulfurique pour former un sulfate basique d'oxide de fer. Dans les conditions les plus défavorables, mais qui se réalisent difficilement, il resterait donc toujours une quantité assez notable d'oxide de fer (10^{kil.} 251 par mètre cube). La quantité de fer qui reste dans le bois est certainement plus considérable, d'abord par suite de la nature des matériaux mêmes qui entrent dans la sève du bois (tannin et autres acides organiques, albumine végétale, etc.), et ensuite à cause des matières inorganiques en petite quantité, il est vrai qu'on y rencontre (acide silicique, acide phosphorique, etc.) ; il en résulte qu'une quantité notable du sulfate de fer est rendue insoluble et reste comme telle dans le bois, et il est évident que ces composés insolubles,

de fer doivent agir par voie mécanique comme agents protecteurs sur les parois cellulaires qu'il imprègnent, et s'opposer à ce que l'air ou l'eau y ait accès et les décompose.

Pour soumettre à des épreuves expérimentales les considérations précé-

Du bois de chêne	2,7	pour 100	} de cendres consistant principalement en oxide de fer.
hêtre	3,1		
sapin	3,1		

On a ensuite fait macérer des disques semblables pendant douze heures dans de l'eau bouillante, puis on les a fait

de même sécher à 100° C. et on les a incinérés. On a obtenu, savoir :

Des disques minces des trois bois métallisés ont été mis en contact avec une grande quantité d'eau froide qu'on a agitée fréquemment pendant douze jours, puis séchés à 100° C., et enfin incinérés; on a obtenu, savoir :

Du bois de chêne	2,2	pour 100	} de cendres consistant principalement en oxide de fer.
hêtre	1,7		
sapin	1,2		

Il en résulte que malgré les conditions extrêmement favorables pour une lixiviation complète, il est resté encore une quantité très-notable de fer dans les bois.

D'après ce qui précède, on voit qu'il est difficile aujourd'hui de douter de l'efficacité et de l'action avantageuse du moyen d'imprégnation de M. Payne qui se distingue en outre et en particulier par son bon marché, et qu'il est à désirer que ce procédé de conservation qu'on appliquerait principalement aux bois mous et tendres, attire l'attention du public plus qu'il ne l'a fait jusqu'à présent.

Table à étendre le verre de très-grande dimension.

Par M. JOBARD, de Bruxelles.

On vient de fondre à l'usine de Couillet, en Belgique, pour la manufacture de glaces de Sainte-Marie-d'Oignies, une table à étendre le verre, qu'on regarde comme un chef-d'œuvre; elle a 3^m,10 de largeur sur 5^m,30 de long, sans la moindre soufflure, et pour ainsi dire sans pores.

Ce qui est d'une importance indispensable pour cet usage, car s'il reste la moindre quantité d'air confiné sous le plan vitreux qui la recouvre, cet air, dilaté par une chaleur extrême, forme sous la place un soulèvement ou petite

bosse, qu'on ne peut faire disparaître entièrement, ni dans la *carcasse*, ni même sous la puissante machine à planer de M. Carillon.

Pour arriver à un pareil succès, les ingénieurs de Couillet ont dû faire beaucoup d'essais sur les divers mélanges de fonte au coke et au bois, qui donnaient le lingot le plus homogène, le grain le plus fin et le plus serré.

Ce n'était pas tout: il fallait se décider pour la meilleure disposition du moule, soit sur plat, soit sur tranche; or, le moule, après le retrait de noyau sur tranche, exige toujours quelques réparations qui deviennent impossibles pour d'aussi grandes pièces; d'un autre côté, la fonte à plat produit des gaz en dessous et en dessus; ceux-ci trouvent à s'échapper par les événements qu'on leur ménage; mais ceux de dessous doivent se loger dans la sole ou dans la fonte et y occasionner des soulèvements ou des soufflures. Le fondeur de Couillet a imaginé d'établir la couche inférieure de son moule sur un lit de coke d'un pied d'épaisseur, pensant avec raison que les gaz interposés auraient plus de facilité à pénétrer dans les interstices du coke épuisé que dans la couche du métal.

La pratique a donné raison à la théorie, la table est venue sans défaut, et la première glace qui a été étendue dessus a réussi comme la vingtième; de sorte que nous aurons désormais à Oignies des glaces de 3 mètres sur 5, aussi facilement que nous en avions de 2 sur 4.

Beau rouge sur laine avec le lac-dye.

Par M. C. KRESSLER.

Le procédé au moyen duquel on produit un très-beau rouge sur laine avec le lac-dye, dans les ateliers de teinture de Berlin, est le suivant.

On prépare d'abord une dissolution de lac-dye réduit en poudre en le déposant dans un pot de grès et versant dessus, par chaque 500 grammes, un mélange de 250 gram. d'acide azotique à 22° Baumé et de 125 gram. d'eau, puis favorisant la dissolution par l'agitation. Cela fait, on porte à l'ébullition dans une grande chaudière 100 litres d'eau dans laquelle on a fait dissoudre 625 gram. de tartrate de potasse et auxquels on ajoute 1,500 gram. de dissolution de lac-dye et 125 gram. de chloro-azotate d'étain. Dans ce bain on passe 5 kilog. de laine.

Quelques-uns préparent la solution d'étain en mélangeant à 1 kilog. d'acide chlorhydrique 500 gram. d'acide azotique à 35° Baumé, et en y dissolvant peu à peu 350 gram. d'étain en grain. D'autres ne se servent, dans ce cas, que de simple chlorure d'étain, dit sel d'étain. Enfin, dans d'autres teinturerie, on le remplace par le chlorure d'étain (c'est-à-dire une dissolution de chlorure d'étain dans laquelle on fait passer un courant continu de chlore), étendu jusqu'à 40° Baumé.

L'emploi du tartrate de soude (*tartarus natronatus*), qu'on a recommandé dans d'autres cas, n'a pas donné de bons résultats dans les teinturerie précitées.

Vert brillant et solide sur fond ponceau pour laine.

Jusqu'à présent on n'a point réussi à produire un beau vert qu'on puisse vaporiser et laver sur la laine teinte en ponceau. On y parvient par le moyen suivant.

On imprime le tissu teint en ponceau avec de l'acide chlorhydrique à 24° Baumé, épaissi avec l'amidon grillé (l'amidon non grillé se cuirait comme du pain et la gomme se décomposerait). Si les formes sont trop chargées, l'impression se fait en deux fois; puis on place le tissu sur une caisse où on le soumet à l'action de la vapeur, mais sans condensation d'eau. L'impression apparaît bientôt en jaune. On évente, on laisse quelque temps à l'air, on lave,

on sèche au moyen de plaques chauffées faiblement, et on imprime le vert de vapeur qu'on a préparé avec une dissolution de graine d'Avignon, de l'acétate d'alumine, du carmin d'indigo et du prussiate de potasse; puis on laisse sécher quelques jours. On vaporise avec modération pendant une demi-heure (une vaporisation plus prolongée nuirait à l'éclat et ferait passer au vert olive), on expose pendant deux jours à l'air et à l'ombre, on étend, on lave et on sèche vivement.

Lors de l'impression du vert, lorsque la forme chevauche un peu sur le jaune, on produit ainsi un fort joli brun.

Si le dessin doit conserver encore du jaune, on imprime de nouveau avec le mordant, on abandonne quelque temps, puis on vaporise et on lave.

Sur le fond brun au campèche et au bois rouge, on obtient les mêmes résultats, et un rouge vif au moyen de l'impression d'une décoction de cochenille à laquelle on ajoute du sel d'étain.

Tartrate de soude employé en teinture.

M. Benckiser recommande, dans le tome XLIII, p. 144, des *Archives de pharmacie*, l'emploi du tartrate de soude dans la teinture en laine à la place du tartrate de potasse. Ce sel, en effet, se distingue, à pureté égale, par son prix modéré, par sa dissolution complète dans l'eau, la limpidité de cette dissolution, son état incolore absolu et l'absence de toute matière étrangère pouvant avoir de l'influence sur les couleurs. Quant à la force de composition, 66 kilog. de ce *tartarus natronatus* ou tartrate de soude, du prix de 120 fr., sont égaux à 100 kilog. de tartrate de potasse cristallisé, du prix de 180 fr.

Sur l'usage des vieux bains de chromate de potasse.

Par M. A. CRAMP.

Il arrive souvent qu'on jette les bains de chromate de potasse qui ont déjà servi à la teinture, quoique renfermant encore de petites quantités de ce sel. On peut éviter cette perte en épuisant complètement les bains, en y passant

des fils ou des tissus de coton ou de lin qui doivent être teints en noir. Pour cela il faut faire passer les articles qui recevront le noir dans une cuve où l'on teint au brun de cachou, et les y laisser une nuit entière, les en retirer ensuite et les introduire dans le vieux bain de chromate de potasse, les y agiter pendant quelque temps et les y faire passer la nuit.

On fait alors sécher les articles, ou mieux on les introduit encore humides dans un bain de campêche également épuisé, et qu'on se proposait d'évacuer comme inutile; on pourra se convaincre ainsi que si ce bain renferme encore de la matière colorante elle se fixera sur ces objets. Si ceux-ci n'étaient pas d'un beau noir, on répéterait le procédé ou bien on évacuerait, laisserait refroidir et passerait dans une cuve très-faible de campêche. Les articles ainsi traités exercent sur d'autres bois de teinture, tels que le bois rouge, le bois jaune, le quercitron, etc., etc., une force d'attraction si énergique que les bains avec ces matières, réputés vieux, peuvent encore être ainsi utilisés et complètement épuisés des substances colorantes qu'ils peuvent encore renfermer.

Moyen simple pour préparer l'oxide vert de chrome.

Un des moyens les plus simples et en même temps des plus prompts pour se procurer cette belle couleur verte, est celui qui consiste à faire calciner du chromate double de potasse avec du soufre. Ce moyen présente encore deux autres avantages, c'est qu'il est en outre parfaitement efficace et procure une matière colorante d'une grande pureté et d'un ton vert fort agréable. Suivant M. Wittstein, il faut, pour bien réussir, faire calciner 19 parties en poids de chromate double de potasse avec 4 parties aussi en poids de soufre. Au bout d'une demi-heure de feu, on brise la masse en morceaux et on traite par l'eau. L'oxide de chrome qui en résulte pèse, après la dessiccation, à peu près 9 1/3 parties.

Masses pour éteindre les incendies à l'intérieur.

Un moyen pour étouffer le feu dans les incendies qui se déclarent à l'inté-

rieur des bâtiments, dont on a commencé à faire des applications en Allemagne, consiste en une masse combustible elle-même qu'on introduit dans les capacités où un incendie de nature quelconque s'est déclaré, et qui par sa propre combustion produit une atmosphère au sein de laquelle toute autre combustion, excepté celle de la poudre et des autres matières explosibles, cesse et s'éteint. Cette masse, toute prête à être appliquée, se vend dans des cylindres plats de gros carton qui du côté supérieur sont coiffés d'un fort couvercle, et portent sur le côté une mèche de sûreté anglaise de 25 secondes de durée. Ces cylindres renferment depuis 2 jusqu'à 10 kilog. de masse. La combustion d'un cylindre de 2 kilog. dure 25 secondes et celle des gros plus longtemps.

M. J. Dietrich, de Gratz, composait, en 1842, des cylindres semblables avec 1 partie de soufre, 2 de protoxide de fer et 5 de couperose verte, et dès 1823. M. F.-X. Tillmetz, de Munich, avait proposé un mélange de 1 de soufre, 1 d'ocre rouge et 6 de couperose. Ceux que débite actuellement M. J. Textor à OEdenburg ont la même composition que ces derniers. Les matériaux, après avoir été grossièrement concassés, sont mélangés, puis réduits alors ensemble en une poudre fine. La pulvérisation a principalement pour but d'empêcher que le soufre ne s'éteigne en brûlant, et l'ocre sert à unir le soufre à la couperose.

Nous n'entrerons pas dans les détails de l'application de ce moyen anti-incendiaire, ni sur les conditions dans lesquelles il a du succès; mais d'après plusieurs rapports dignes de foi, il paraît que dans plusieurs occasions on s'en est servi avec avantage.

Fabrication du savon à la vapeur.

Un savonnier de Liverpool, M. J. Atkinson, vient de proposer d'appliquer la vapeur pour faire bouillir les matières qui servent à la fabrication du savon, au lieu d'employer le feu nu ainsi qu'on l'a fait jusqu'à présent. Suivant lui, ce mode de fabrication procure une grande économie de temps et de travail, et il est non-seulement plus expéditif, mais il donne en outre des résultats plus satisfaisants. L'économie, qui est considérable, consiste, selon lui, en ce qu'il dispense de la nécessité des réparations fréquentes dues aux

altérations que le feu fait éprouver aux chaudières dans le mode ordinaire. D'ailleurs l'application du procédé ne pouvait pas présenter de difficultés, et on a remarqué que le dégagement des bulles de vapeur à travers les trous des tuyaux ou des boîtes qui l'amènent, favorisait les dissolutions et permettait aux matériaux de s'unir et de se combiner plus promptement.

Manière d'empeser le linge aux États-Unis.

Par M. G.-A. SCHEFF.

Les ménagères des États-Unis empesent leur linge de la manière suivante :

Dans leur empois récemment préparé, encore bouillant et de densité

convenable, elles plongent un morceau de blanc de baleine ou d'acide stéarique de bonne qualité et ne contenant pas de suif, et l'y agitent en même temps que l'empois jusqu'à ce que la substance de la bougie se soit dissoute et mélangée avec l'amidon. La pratique apprend dans quelle proportion on doit faire entrer l'acide stéarique ; mais, en général, un morceau de 6 à 7 centimètres de longueur de bougie suffit pour 1 litre ou à peu près d'empois propre à être employé. Le linge, imprégné de cette composition et repassé avec un fer chaud bien propre, acquiert un éclat et un poli remarquables, sur lesquels la poussière et les impuretés glissent et adhèrent moins aisément. De plus, il a moins de dureté et de cassant, sans être pour cela moins ferme que celui traité à la manière ordinaire.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Machine à mailler et préparer le lin, le chanvre et les autres matières filamenteuses.

Par M. J.-T. CARTER, filateur.

L'invention que je vais faire connaître se compose de deux parties :

1° Une machine pour mailler et préparer le lin, le chanvre et autres matières filamenteuses qui exigent ce traitement entre des cylindres en fer ;

2° Un mode particulier de construction de cette machine pour pouvoir chauffer lesdits cylindres, soit par la vapeur, soit par l'eau chaude.

La fig. 55, pl. 104, représente en élévation les transmissions de mouvement

La fig. 6, l'élévation du côté opposé au précédent, pour faire voir les robinets de vapeur et les poulies motrices.

La fig. 7, une section transversale des cylindres.

La fig. 8, une élévation de la machine vue par devant, et où l'on voit le lin pendant qu'on le travaille.

La fig. 9, une autre élévation de la machine vue par derrière.

La fig. 10, une section longitudinale.

La fig. 11, un plan.

La fig. 12, l'appareil de chauffage à l'eau ou à la vapeur sur une plus grande échelle.

A et B sont deux cylindres creux disposés horizontalement ; A est le cylindre supérieur qui repose entièrement de tout son poids sur le cylindre inférieur B. L'arbre de ce dernier cylindre roule dans des coussinets convenablement disposés en P, P, et portés par un bâti en métal D, D, D. Le diamètre de ces cylindres peut varier ; mais en général je préfère les dimensions que je vais faire connaître.

Au milieu de sa longueur, le cylindre A porte une rainure K d'environ 10 centimètres de largeur et 5 de profondeur, ayant pour but de dégager les torons ou cordes de lin ou de chanvre de la machine quand ces matières sont suffisamment travaillées, comme on le dira plus loin. Généralement je donne au cylindre inférieur B un diamètre qui n'est pas moindre de 0^m,30, et qui ne dépasse jamais 0^m,50, et au cylindre supérieur A un diamètre qui n'a jamais plus de 0^m,90, et moins de 0^m,60, ainsi qu'un poids qui ne dépasse jamais

4 tonneaux, mais qui n'est pas moindre de deux.

L'arbre S du cylindre B se prolonge d'environ 15 centimètres des deux côtés au delà du bâti en fonte D, D, D, d'un côté pour recevoir la boîte à étoupes et les conduits de vapeur, et de l'autre pour pouvoir y caler la roue dentée R qui le met en action. L'arbre S du cylindre A est ajusté de façon que non-seulement il est disposé dans la place ou situation convenable, mais de plus, qu'il peut se mouvoir dans l'étendue de l'espace T, ainsi qu'on peut le voir à l'inspection de la fig. 5. Du reste, cet arbre n'a besoin de se prolonger que d'un côté du bâti D, D, D pour recevoir une boîte à étoupes et les communications de vapeur qui y sont adhérentes, attendu qu'il ne porte pas d'organe de communication de mouvement de l'autre côté.

Au centre de chacun de ces arbres S, S, et à partir de l'une des extrémités de chacun d'eux, on a percé un trou L, L d'environ 30 millimètres de diamètre, et sur une longueur de près de 10 centimètres, au delà de laquelle ce trou se trouve tout à coup sous un angle d'environ 60 degrés, pour venir percer l'arbre à l'extérieur, et établir une communication entre l'intérieur de chacun des deux cylindres et l'extrémité de leurs arbres respectifs par l'entremise de trous L, L, percés dans chacun de ceux-ci.

Dans l'arbre du cylindre A ou du cylindre B, on a inséré des tubes en cuivre ou en laiton M, M, ayant 12 millimètres environ de diamètre, et sur les parois desquels on a brasé préalablement de petits tasseaux de laiton à des intervalles d'environ 10 centimètres les uns des autres, afin de maintenir ces tubes M, M exactement au centre des trous L, L percés dans les arbres respectifs des cylindres, et en même temps pour donner un libre passage à la vapeur entre la surface extérieure de ces tubes M, M et à partir du point où ils se prolongent encore de 10 centimètres environ au delà de l'intérieur ou des extrémités de ces trous.

Les tubes M, M se prolongent donc dans une longueur suffisante pour s'avancer au delà des boîtes à étoupes E, E, et pour permettre de les mettre en communication avec le système de tuyaux de vapeur débouchant sous le chapeau de ces boîtes. Ces tubes, sur

leur prolongement, recouvrent alors des robinets F, F', et toutes les douelles N de contact des tubes et des boîtes à étoupes sont rodées avec soin, afin de les rendre imperméables à la vapeur en ce point, et de mettre seulement l'intérieur des tubes M en rapport avec le passage ou trou de la clef F', et enfin pour que les cylindres A et B puissent tourner sans déperdition de vapeur.

La vapeur est amenée d'une chaudière à vapeur par des tubes pourvus de robinets G, G', fig. 11, dans les intervalles des boîtes O, de là dans les trous L, L', puis ensuite à l'intérieur de chacun des cylindres A et B. Lorsque ceux-ci sont suffisamment chauds, on la fait échapper avec l'eau qui s'est condensée par le tuyau M en ouvrant le robinet F.

Les cylindres doivent être très-légerement chauffés, et même avec certaines espèces de matières parfaitement froids. Du reste, la température peut très-bien être réglée par la personne qui fait fonctionner la machine; mais j'ai employé avec avantage pour le lin une température de 40 à 50° C.

Le lin, le chanvre ou autre matière sur laquelle on se propose d'opérer est tordu en un toron ou corde molle, de manière à laisser une boucle à chacune des extrémités, et de longueur suffisante pour s'enrouler librement sur le cylindre B, sans être serré, mais sans toutefois pendre à terre. Ce toron ou cette corde molle étant achevée, on la passe autour de l'arbre du cylindre B, dans l'espace entre sa base et le bâti en fonte D, D', D'' de la machine. Les deux bouts de cette corde sont alors assujettis l'un à l'autre au moyen de quelques fibres de la matière pour former ainsi un anneau X, X' de lin ou de chanvre entourant d'une manière lâche le cylindre B, ainsi qu'on l'a représenté dans la fig. 8. Cet anneau est alors tenu de façon qu'il soit saisi par les cylindres A et B, à mesure qu'ils tournent, et pouvoir charger le cylindre B de plusieurs tours, à partir de chacune de ses extrémités.

Lorsque les tours de lin ou de chanvre sont ainsi suffisamment travaillés, et qu'on les a fait voyager à la main de l'une et de l'autre des bases du cylindre vers le centre, on le recueille avec la main sur la portion du cylindre B qui est au-dessous de la rainure K du cylindre A, où ils ne sont plus soumis à la pression des cylindres, et où on peut les enlever en détachant les fibres qui attachaient les deux boucles aux extrémités.

La force mécanique est appliquée à la machine par une courroie C de transmission qui met en action un arbre H, sur l'autre bout duquel est calé un pignon I, qui commande la roue R, montée sur l'arbre du cylindre B.

Le cylindre A, comme on l'a dit, est entraîné dans son mouvement de rotation par le cylindre B sans aucun engrenage, son poids et le frottement produit par la pression suffisant pour le mettre en action.

Mécanique-armure pour la fabrication des tissus.

Par M. C. -A. -G. UFERT, fabricant de tissus.

Une bonne mécanique-armure est une chose dont on ressent depuis bien longtemps le besoin dans le tissage de tous les produits façonnés qui doivent être fabriqués avec des lisses, tant par la jacquarde combinée avec un système de marches que pour les étoffes dites *buck-skin* et les toiles damassées; et une circonstance qui vient à l'appui de cette assertion et qui démontre les avantages de ces mécaniques sur l'ancien système, c'est qu'on a tenté un bien grand nombre de fois de les appliquer à remplacer les contre-marches.

Beaucoup de tisseurs habiles se sont donc occupés, comme on vient de dire, de la construction d'une bonne mécanique-armure; mais le principal obstacle qui s'est opposé à l'adoption générale de ces appareils, c'est que la plupart du temps ils ont été placés sous le métier, où bien souvent on manque déjà de place, mais aussi où l'on est obligé de conserver les marches et parfois les contre-marches, et par conséquent où il devient impossible de remédier à la rupture fréquente des cordes, occasionnée par le frottement de ces contre-marches. Mais indépendamment de ces circonstances fâcheuses, il y a encore un autre avantage dans l'emploi des mécaniques et qui consiste en une plus grande facilité de travail, lorsque celles-ci ne sont plus placées sous le métier.

La mécanique-armure, représentée dans les fig. 13 et 14, pl. 104, est semblable en principe à celle qui a été déjà décrite par M. Rœder, de Vienne, et qui était destinée au tissage de la soie et du coton, et n'avait été établie qu'avec quatre lisses. Elle se distingue principalement de cette dernière en ce que

sous la nouvelle forme on peut l'appliquer même aux grands métiers à 14 et à 16 lisses.

La fig. 15 est une vue en élévation latérale de cette mécanique.

La fig. 14, une élévation vue par devant.

La disposition régulière du métier est d'ailleurs facile à concevoir d'après les portions du bâti *a, a* et *b, b* qui sont représentées dans les figures.

La petite jacquarde qui sert à faire jouer les lisses n'a pas besoin d'être décrite, attendu qu'elle ne diffère en rien de celles ordinaires; ses platines sont en bois et disposées en deux séries *c* et *d*, dont les unes, celles de la série *c*, servent au mouvement de lisses supérieures, et les autres ou celles de la série *d* au mouvement des lisses inférieures.

Aux platines *c* sont attachées par le bas des cordes qui embrassent en partie la circonférence des poulies à gorges *e*, et qui sont accrochées par l'autre bout aux extrémités des leviers supérieurs *f, f*. A l'autre bout de ces leviers pendent les cordes *g* qui sont attachées en deux points aux lisses supérieures et qui, lorsque ces leviers basculent, relèvent les lisses parallèlement à elles-mêmes. Les poulies aux cordes *e* ont 16 centimètres de diamètre; elles sont éloignées de 25 à 26 centimètres de l'extrémité des platines et enfilées sur une barre ronde de fer qui leur sert d'axe de rotation et est maintenue en place par les bras *h, h*.

Dans la série des platines *d*, chacune d'elles est également mise en communication par une corde avec l'extrémité postérieure d'un levier inférieur correspondant *i, i*, dont le bout antérieur est relié par des cordes *k* aux lisses inférieures, aussi de façon telle que chacune de ces lisses soit tirée en deux points par ces cordes *k*. Ces leviers inférieurs *i, i* sont un peu plus longs que ceux supérieurs *f, f*, afin de pouvoir placer le point d'attache des cordes verticalement au-dessous des platines *d, d*.

Le harnais est maintenu dans la position convenable par des poids *l*; chaque lisse est pourvue d'un poids par-

ticulier. Ces poids sont suspendus aux leviers *f, f* par des cordes attachées en *m* et qui passent entre les leviers *i, i*, traversent ensuite des trous percés dans une planchette *n* qui est clouée sur une traverse *b* du bâti du métier. Ces poids *l* sont en plomb ou en schiste. Dans les points où les cordes aux poids traversent la planchette *n*, on a fait au-dessus du trou un nœud qui, en prenant un point d'appui sur la planchette, s'oppose à ce que le harnais ne soit relevé par le poids au delà de la hauteur déterminée.

Avec des harnais dont les lisses ont à traverser des fils de chaîne nombreux, ou bien doivent passer à travers des fils grossiers et bourrés de laine, la lisse ne pourrait revenir à sa première position. On est obligé de mettre aussi des poids au milieu.

Les leviers supérieurs *f, f* basculent sur un axe en fer porté par les bras *o, o*; ceux inférieurs *i, i* fonctionnent également sur une broche en fer reposant sur les pieds droits *p, p*.

Les platines *c* et *d* sont, comme on l'a déjà dit, en bois, beaucoup plus fortes qu'on n'a l'habitude de les faire dans les jacquardes ordinaires et d'une longueur double; par le bas elles ont une forme ronde pour pouvoir passer à travers une planche *g*, et avant de sortir de cette planche, elles sont insérées dans des ressorts à boudins *r, r* qui sont destinés à les relever. Quand on encorde ces platines, il faut avoir bien soin qu'elles reposent très-exactement sur les lames *s, s*, afin que, malgré l'extension que prennent ordinairement les cordes neuves, on assure à l'appareil une efficacité suffisante plus prolongée.

On a omis, pour épargner la place, dans les figures le harnais tout entier; mais on comprend facilement qu'il est naturellement placé entre les extrémités des cordes *g* et *k*, et dans la réalité la ligne ponctuée *t, u* a une longueur de 1^m,10 à 1^m,20.

La mécanique-armure est construite à Chemnitz par les mécaniciens G. Auerbach et F. Unger, au prix de

- | | |
|-------------|--|
| 29 à 30 fr. | pour 6 lisses avec toutes les pièces qui en dépendent. |
| 32 | pour 20 lisses, <i>id.</i> |
| 36 | pour plus de 20 lisses |

Elle a déjà été appliquée dans plusieurs établissements, et a paru faire un bon service.

Suivant un rapport adressé à la Société d'encouragement pour les arts industriels de Chemnitz par MM. le

prof. Hülle, A.-C. Kaufflers, G.-X. De-nitzer et F.-M. Schotth, il paraîtrait que c'est la mécanique inventée par M.-J. Røder, et que ce mécanicien a fait connaître dans une brochure publiée en 1846 à Vienne en Autriche, qui a donné naissance à celle de M. Ufert; mais néanmoins il y a entre les deux mécaniques plusieurs différences assez importantes et qui paraissent être à l'avantage de la seconde. Ces différences, d'après le rapport, sont les suivantes :

1° Dans la mécanique de M. Røder, le harnais est maintenu en place par des ressorts à boudin, tandis que dans celle Ufert ce sont des poids, moyen plus sûr et plus économique, attendu que les poids conservent constamment une même disposition, tandis que les ressorts à boudin qui doivent porter un corps pesant se rendent et se déforment souvent, ou bien ont besoin, pour éviter cet effet, d'avoir une force telle, que l'effort qu'il faut employer pour surmonter leur tension fatigue promptement l'ouvrier ou dépasse ses forces. L'emploi des ressorts dans la mécanique Røder s'explique par cette circonstance qu'elle est construite pour un métier à fabriquer les châles à quatre lisses seulement, tandis que celle Ufert est destinée à un grand métier monté avec 14 à 16 lisses.

2° La mécanique Røder a trois leviers ou marches d'ouverture du pas; celle d'Ufert n'en a qu'un avec des poulies à cordes, ce qui rend celle-ci plus légère et plus facile à monter. De plus, les platines sont unies avec les lamelles hautes et basses d'une manière plus convenable dans cette dernière que dans l'autre.

3° Dans la mécanique Røder toutes les platines sont sur un même rang, tandis que dans celle Ufert les platines pour les lisses d'en haut sont sur un rang et celles pour les lisses d'en bas sur un autre rang parallèle au premier, ce qui s'explique, du reste, par la destination différente des deux machines. En effet, dans la mécanique Ufert, où le nombre des lisses s'élève de 14 à 16, il eût été impossible de mettre toutes les platines sur un même rang, sans que l'espace pour loger les lames n'eût eu une étendue considérable, et sans qu'il eût été difficile de les manœuvrer; ou bien il aurait fallu mettre ces lames trop près les unes des autres ou faire les platines tellement minces et faibles, qu'elles auraient été promptement hors de service. Ces considérations ont d'autant plus d'importance, qu'en raison de

l'économie les platines ne sont plus en fer, comme dans la mécanique Røder, mais bien en bois dans celle Ufert.

4° Enfin, les deux mécaniques se distinguent principalement par la forme des platines. Dans celle Røder, la platine est une lame de fer élargie par le bas, et qui par le haut se termine par une tige ronde armée du crochet, et sur cette tige est posé obliquement sur le côté un ressort en spirale destiné à relever ces platines, ce qui produit un frottement latéral. Les platines de M. Ufert portent par le haut le crochet ordinaire et se terminent par le bas en une tige ronde passant par un guide, et à laquelle est attaché directement le ressort qui sert à relever la platine, ce qui ne produit aucun frottement latéral. Ces platines bien simples remplissent parfaitement le but.

Nouveau mode de fabrication des tissus multiples.

Par M. C. NICKELS.

Je me suis proposé de perfectionner la fabrication des tissus multiples, c'est-à-dire de fabriquer en même temps trois ou un plus grand nombre de tissus sur un même métier, et de les unir les uns aux autres dans l'opération du tissage pour en faire un produit solide et compact, tout en me servant d'une seule et même trame ou de plusieurs trames distinctes pour les divers tissus.

L'invention consiste encore à disposer les chaînes dans cette fabrication de tissus multiples pour faire des tissus tubulaires à deux ou à un plus grand nombre de doubles ou d'épaisseurs qu'on unit entièrement ou partiellement ensemble, à l'aide d'une chaîne de lin, dans l'opération même du tissage.

Enfin, l'invention consiste encore à disposer les chaînes pour tisser à la fois deux, trois ou un plus grand nombre de tissus, qu'on unit seulement sur une partie ou dans certains points de leur largeur, chaque tissu ayant des lissières propres, distinctes et libres.

Je vais maintenant entrer dans quelques explications sur la manière dont je fabrique ces tissus à épaisseurs multiples, et les convertis en un produit épais, ferme et consistant.

Supposons qu'il s'agisse de fabriquer un tissu étroit, propre à faire une forte courroie ou un ruban de carde, ou pour

tous les autres usages auxquels un pareil tissu pourrait avoir une utile application. Pour fabriquer un tissu multiple de ce genre, consistant, si on le refendait, en trois tissus combinés ensemble dans le travail, je dispose trois chaînes dans le métier de manière à pouvoir ouvrir le pas et former un tissu simple avec chacune d'elles, ainsi qu'on l'a pratiqué jusqu'à présent pour faire les tissus multiples, consistant en deux tissus fabriqués et unis ensemble. Afin de combiner les trois tissus en un seul, j'emploie une chaîne additionnelle ou de liage dans laquelle je n'ai jusqu'à présent admis dans le compte que la moitié des fils qu'il y a dans chacune des autres chaînes; mais ce rapport peut varier. J'ouvre le pas dans chacune de ces trois chaînes de manière à faire avec chacune un tissu ainsi qu'on le pratique à l'ordinaire; ce tissu étant soit uni, soit croisé, soit sergé ou satiné, suivant l'effet qu'on veut produire, ainsi qu'on l'a déjà fait dans la fabrication des tissus doubles. La chaîne de liage fait partie de chaque ouverture de pas qu'on peut faire sur chacune des trois chaînes, et toutes les fois qu'on passe la navette pour produire un tissu dans chacune de ces chaînes, la portion du tissu qui est fabriquée en faisant le tissu simple se trouve liée par les fils de liage aux portions précédemment tissées sur les deux autres chaînes, et ainsi de suite pour chaque duite par l'effet de la chaîne de liage qui fait partie intégrante de chaque pas qu'on ouvre sur toutes les chaînes de fond.

Dans ce mode de tissage, chaque tissu ou chaîne distincte peut avoir sa trame particulière ou bien la même trame peut être passée dans tous les tissus chaque fois qu'on y ouvre un pas, mais il vaut mieux avoir autant de trames qu'il y a de chaînes, parce qu'on obtient ainsi de plus belles lisières ou séries de lisières pour le tissu composé ou multiple qu'on fabrique.

Il n'est pas nécessaire que les trois tissus aient tous la même largeur, et dans quelques cas on pourra, si on veut, leur donner des largeurs différentes.

Les tissus fabriqués comme on vient de le dire peuvent être avec avantage enduits d'une solution de caoutchouc, ou de gutta-percha ou de chacune de ces solutions combinées, ainsi qu'on le pratique pour les tissus imperméables ordinaires.

Dans la description précédente, j'ai borné les explications à trois doubles ou épaisseurs de tissu, mais elles sont

également applicables quand on veut produire quatre ou un plus grand nombre d'épaisseurs, et même la plupart du temps j'ai employé quatre épaisseurs et au delà dans la fabrication de ces tissus solides multiples. Dans chaque cas il y a une chaîne additionnelle ou de liage indépendamment du nombre des chaînes employées à faire les tissus distincts, et cette chaîne de liage est manœuvrée de manière à faire partie de chaque pas qu'on ouvre, de façon que chaque chaîne produit son tissu propre, mais que toutes peuvent être rattachées les unes aux autres par la chaîne de liage.

Quand on veut des étoffes élastiques, les chaînes de liage se font en caoutchouc.

Le tisserand ou le remetteur monte d'abord chacune des chaînes séparément sur le métier pour produire le tissu qu'on désire fabriquer, puis il monte ensuite en dernier lieu la chaîne de liage qui doit entrer dans tous les pas ouverts successivement sur les différentes chaînes. Par ce moyen, cette chaîne de liage, faite par les duites qu'on y passe, partie de chaque tissu, les assemble et les assujettit les uns aux autres pour en faire une étoffe épaisse, solide et durable.

La fig. 15, pl. 104, représente l'armure nécessaire pour faire un produit de ce genre, consistant en quatre tissus liés ensemble. Cette armure peut varier suivant la nature des tissus simples. Dans cette figure où les lignes horizontales indiquent, comme d'habitude, les lisses du harnais et les croix l'ordre dans lequel elles doivent être levées par les marches; la lisse n° 1 est destinée aux chaînes des lisières, celles n°s 2 et 3, 4 et 5, 6 et 7, à des tissus unis, et celles n°s 8, 9, 10 à un tissu sergé.

Pour faire des tissus tubulaires, dont on peut fabriquer des sacs, des manches, des boyaux, consistant en deux, trois ou un plus grand nombre de doubles ou épaisseurs, et ayant par conséquent plus de corps, de résistance et d'imperméabilité que ceux à tissure simple, on opère ainsi qu'il suit:

On se sert, par exemple, de deux chaînes disposées chacune convenablement, et qui, si elles fonctionnaient seules, donneraient un tube ainsi qu'on l'a représenté dans l'armure, fig. 16, mais en même temps on monte une chaîne de liage comme on le voit dans l'armure, fig. 16*, qui, comme on l'a expliqué précédemment, s'interpose dans le tissage de chacune des chaînes de fond,

de manière à composer un tube composé de deux tissus superposés ou insérés l'un dans l'autre, mais unis entre eux par cette chaîne de liage. Je rappelle seulement ici qu'on peut combiner de cette manière trois ou un plus grand nombre de tissus pour en faire de même des tubes, des sacs, etc.

Pour exécuter des tissus multiples, liés seulement dans certains de leurs points, il faut jeter les yeux sur la fig. 17, qui représente une armure propre à produire un tissu consistant en deux tissures unies ou d'un autre genre à volonté qui peuvent avoir ou non une chaîne de liage; l'armure est disposée de telle sorte que lorsqu'on passe une duité avec une trame, on produit deux tissus à lisières libres distinctes, mais combinés en un seul sur la largeur intermédiaire.

La fig. 18 représente l'armure d'un produit analogue où une des lisières seulement des deux tissus se trouve combinée, et où le tissu ainsi fabriqué ressemble à plusieurs rubans ou autres étoffes étroites qu'on aurait tissés séparément, couchés les uns sur les autres et cousus solidement sur une partie de leur largeur, mode de fabrication des tissus multiples qui présente de l'intérêt pour en faire des jabots, des garnitures de robe ou de bonnets de femmes et une foule d'autres articles où ces tissus multiples à lisières flottantes peuvent être utiles. Ces sortes de tissus peuvent d'ailleurs avoir la même largeur ou des largeurs différentes, et quand on le juge nécessaire on peut y introduire des fils de caoutchouc ainsi qu'on le fait déjà pour les tissus simples.

Si on le juge aussi convenable, un des tissus de ce produit multiple peut être en une certaine matière filamenteuse et les autres en matières différentes suivant les applications qu'on veut donner au produit.

Dans toutes les descriptions que j'ai données jusqu'ici j'ai supposé que ces produits multiples pouvaient être tissés avec une trame seulement, mais il est clair qu'on peut employer plusieurs trames différentes si on le juge nécessaire.

L'armure de la fig. 17 est destinée à faire deux tissus unis liés ou combinés ensemble seulement sur une portion de leur largeur, en laissant les lisières toutes libres et séparées les unes des autres et le fil de liage n'intervenant que dans la partie centrale et sur toute la longueur; on peut donc l'appliquer à produire des poches ou des ouvertures

tubulaires qu'on remplit de coton ou laine ou autre objet.

Toutes les fois qu'on appliquera une chaîne de liage, cette chaîne devra faire partie de chaque ouverture de pas, de manière que le produit soit lié le plus intimement possible, et à produire deux, trois ou le plus grand nombre de tissus à lisières distinctes liés ensemble par l'opération du tissage.

Les armures représentées dans les fig. 15, 16, 17 et 18 sont que des exemples propres à faire connaître la manière dont s'exécutent les différents modes qui composent cette invention, mais le tisserand ou le fabricant peuvent faire varier ces armures suivant leur goût, d'après les commandes qui lui sont faites ou d'après la nature des tissus simples qu'ils font entrer dans ces tissus multiples, toutes choses sur lesquelles il est inutile de s'étendre davantage ici parce qu'elles sont bien connues dans l'industrie des tissus.

Perfectionnement dans la fabrication des fils métalliques.

Par M. W. REID.

La fabrication des fils en métal m'a paru susceptible de quelques perfectionnements de nature à rendre ces fils beaucoup plus propres à quelques usages importants auxquels on les destine aujourd'hui, par exemple à la construction des ponts suspendus et en particulier à la transmission des courants électriques dans les communications par la voie électro-télégraphique.

Les bottes de fil de fer qu'on trouve le plus communément dans le commerce n'ont pas une grande longueur et le plus souvent cette longueur est insuffisante pour les travaux dont nous avons parlé ci-dessus. Quand on a besoin de plus grandes longueurs on soude ensemble les extrémités des fils qui composent les bottes, mais par ce moyen le fil est plus épais dans les points de jonction que dans ses autres portions, il y devient plus cassant et la plupart du temps il n'est pas sain et irréprochable.

Le premier perfectionnement que je propose consiste à souder ensemble les barres qui doivent composer toute la longueur du fil dont on a besoin, bout à bout et en biseau, et à passer ces barres ainsi unies entre elles au banc à tirer au lieu de tirer d'abord ces barres en fils et de sonder ensuite les extré-

mités de ceux-ci. De cette manière on peut produire des fils d'une longueur quelconque de diamètre parfaitement uniforme et où on découvre immédiatement jusqu'aux moindres défauts dans la soudure par l'effort auquel le fil est soumis quand il passe par le banc à tirer.

La seconde partie de ces perfectionnements est relative à l'écurage ou nettoyage des fils avant de les soumettre à l'étamage ou zincage ou à toute autre opération propre à les revêtir d'un enduit métallique protecteur.

Jusqu'à présent les fils qu'on voulait ainsi protéger étaient décapés en les soumettant à l'action de l'acide azotique ou de l'acide sulfurique, mais l'emploi de ces acides est souvent très-préjudiciable à ces fils parce qu'ils n'agissent pas généralement d'une manière uniforme sur toutes leurs parties et que parfois ils en affaiblissent certains points jusqu'à les mettre hors de service. En cet état je propose de nettoyer ces fils métalliques au moyen d'une action purement mécanique ou du frottement et de les amener à un point de netteté tel qu'on n'ait plus besoin, pour le décapage, que d'un acide excessivement étendu.

L'appareil destiné à cette opération est facile à comprendre avec le secours de la fig. 19, pl. 104; il se compose de six dévidoirs *a* montés sur des arbres verticaux *b* assujettis sur un bâti. Le nombre de ces dévidoirs peut varier suivant le nombre de fils sur lequel on veut opérer à la fois; *d* est une plaque en métal fixée sur le bâti *c* et ayant à peu près la forme d'un chariot de tour; *e* un coulisseau portant trois cylindres verticaux. Ce coulisseau glisse dans une coulisse en queue d'aronde creusée dans la plaque *d* et dans une direction à angle droit avec celle générale donnée aux fils qui traversent la machine.

g est un autre petit bâti en fer portant une seconde série de cylindres *h*, *h*, *h*, mais dont les axes sont placés horizontalement. Les bottes de fils, à mesure qu'elles arrivent du four à recuire, sont insérées lâchement sur les dévidoirs *a*; chaque botte sur son dévidoir particulier. On fait alors passer les extrémités de ces fils entre les cylindres *f*, *f*, *f* et *h*, *h*, *h* des deux séries ci-dessus indiquées; et pour que les faces des fils qui ont déjà été attaquées par la première série des cylindres ne se présentent pas à la seconde série ou pour que les cylindres ne soient pas sillonnés ou creusés par les fils constamment en contact au même point avec eux, le coulisseau *e* reçoit un mouvement al-

ternatif transversal dans la coulisse de la plaque *d*. Ce mouvement alternatif transversal s'opère au moyen d'un petit excentrique porté à l'extrémité de la broche verticale *i* et agissant dans une retraite ménagée dans la paroi du coulisseau *e*; cette broche *i* reçoit un mouvement de rotation d'une courroie sans fin venant d'une machine à vapeur et embrassant la poulie *j*.

Lorsque les fils sont d'un fort diamètre et qu'on craint qu'ils ne chevauchent les uns sur les autres, on établit une série de guides *k* sur le coulisseau *e*, à travers lesquels on fait passer chacun d'eux.

L'action du mécanisme qui vient d'être décrit consiste à détacher et enlever toutes les écailles d'oxide ou les plaques de rouille qui peuvent s'être formées à la surface des fils; mais afin de les découvrir d'une manière plus complète encore, on les fait passer entre deux plateaux de frottement ou d'écurage placés en *l*, doublés de bois mou ou de cuir, et maintenus constamment chargés de sable fin, d'éméri ou de toute autre substance propre à écurer qui leur est fournie par l'entonnoir *m*. Ces plateaux d'écurage ont un mouvement alternatif qui leur est communiqué par deux petites bielles *n*, lesquelles sont articulées sur un bouton de manivelle *o* qu'on fait tourner par l'entremise d'une courroie provenant de la machine à vapeur et passant sur la poulie *p*.

Parfois aussi on peut faire passer les fils entre des gouttières couvertes de dents de lime et en acier trempé, qu'on fixe sur les plateaux d'écurage *l*.

De ces plateaux les fils passent sur le rouleau de renvoi *q* pour venir traverser une boîte ou cuve *r* renfermant du sel ammoniac, d'où ils sont transportés, aussi promptement que possible, au bain de métal pour y recevoir l'enduit désiré.

Au lieu de plateaux d'écurage j'ai souvent employé aussi avec avantage une paire de cylindres recouverts de soies de porc, de baleine, de fil métallique ou autre matière et formant ainsi des brosses ou des gratte-brosses. On peut aussi employer ces cylindres de concert avec les plateaux d'écurage. Du reste, le cylindre inférieur roule dans une auge qui renferme une des substances mentionnées ci-dessus propre à écurer le métal, et qui s'y trouve à l'état sec ou humide.

Les procédés ci-dessus indiqués de soudure préalable et avant le tirage au banc sont également applicables aux

fil d'acier, et les appareils d'écurage peuvent être employés pour tous les genres de fils, soit de fer, d'acier, de cuivre, de laiton ou autre métal ou alliage de métaux.

Note sur les garnitures en métal et les corps de pompe avec doublure en alliage pour pompes des mines.

Par M. KRUG DE RIDDA, ingénieur des mines à Tarnowitz.

Dans la plupart des mines de houille où l'élévation des eaux s'opère par machines au moyen d'équipages de pompes en fonte, l'acide sulfurique que renferment les eaux souterraines produit toujours des avaries de plus d'un genre, dont les plus graves consistent en ce que la surface interne du corps de pompe acquiert bientôt une surface rugueuse et inégale; ce qui par conséquent met promptement les garnitures de piston hors de service par leur frottement incessant sur cette surface brute.

L'acide sulfurique se rencontre dans les eaux des mines combiné en grande partie à diverses bases, telles que l'alumine, le protoxide de fer, la chaux et la potasse, et en partie à l'état libre. L'acide libre attaque la fonte grise dont les tuyaux ou corps de pompe sont composés, avec une très-grande énergie, ce qui met à découvert et en saillie les feuilletés cristallins du graphite et rend la surface de ces corps, qui était d'abord polie et alésée avec soin, poreuse et hérissée d'aspérités. Sur cette surface rugueuse il se dépose en outre du sulfate d'oxide de fer, qui résulte du degré plus élevé d'oxidation auquel passe une partie du protoxide contenu dans le sulfate de cette base en dissolution, et par suite du contact avec l'air atmosphérique; et c'est cet enduit de sulfate d'oxide de fer adhérant avec une force extrême qui augmente encore notablement la rudesse et les aspérités de cette surface.

On a fait diverses tentatives pour armer avec du zinc les corps de pompe, en posant des lames de ce métal à la surface extérieure de ces corps, après qu'on les avait dressés au tour sur ces points, afin de mettre en contact des surfaces métalliques vives et bien nettes, ou bien en assujettissant des plaques de zinc au corps en fer du piston ou même à la tige en fer de ce piston,

c'est-à-dire en introduisant le métal protecteur dans l'intérieur de la colonne liquide elle-même. Ces tentatives n'ont donné aucun résultat satisfaisant, et la croûte raboteuse s'est toujours formée à l'intérieur des corps de pompe comme auparavant. En supposant même que le fer eût été mis à l'abri, par le contact du zinc, des attaques de l'acide libre, on ne parvenait pas encore ainsi à prévenir la formation de la croûte ferrugineuse produite par la précipitation et le dépôt du sulfate d'oxide de fer.

L'alésage répété de ces corps de pompe devenus rugueux est toujours une opération dispendieuse et occasionne d'ailleurs des perturbations incommodes dans le travail pour maintenir les eaux; de plus, les parois du corps de pompe, rendus de nouveau unies par ce moyen, ont peu de durée; car, par ces alésages réitérés, on enlève la couche extérieure de la fonte qui est plus dense et a le grain le plus fin, et on met à découvert les couches intérieures qui sont molles et graphiteuses et plus attaquables par l'acide libre, ce qui donne des surfaces bien plus inégales et raboteuses encore qu'auparavant. D'ailleurs, l'alésage de ces corps de pompe ne tarde pas à atteindre la limite à laquelle on peut le pousser, car par sa répétition fréquente, l'intérieur des corps de pompe augmente beaucoup de diamètre, et exige alors un piston muni d'une forte garniture qui ne passe plus librement dans les tuyaux de prolongement.

Dans presque tous les cas où l'on n'a pas pu se résoudre à adopter des corps de pompe de composition ou alliage, on a eu à combattre l'inconvénient fâcheux que nous avons signalé. Nous citerons pour exemple la houillère la Reine-Louise, où, dans la seconde moitié de l'année 1844, lorsque les galeries étaient déjà ouvertes depuis dix-huit mois, on a été obligé, par suite d'une affluence plus considérable des eaux souterraines acides, de les enlever avec un corps de pompe déjà rugueux, présentant un diamètre net de 11 1/4 pouces, et où les cuirs ne duraient pas plus de deux à trois heures. Ce fut alors qu'on se détermina à établir, dans le plus bref délai possible, un corps de pompe avec doublure en alliage, dont la description fait l'objet de cette note; mais avant que ce corps ait pu être livré, la mine courut le plus grand danger d'être inondée. On fit en conséquence divers essais pour munir les pistons d'une garniture plus durable. On employa, à cet effet, des garnitures en feuille

de laiton de 1/20^e de pouce d'épaisseur, qu'on posait autour des cuirs et assujettissait à la manière ordinaire sur le piston au moyen d'un anneau; et pour que ces garnitures pussent, sans se déchirer, céder à la pression de l'eau et s'appliquer sur les parois du corps de pompe, on y pratiquait tout autour des traits verticaux à la distance de 2 1/2 pouces les uns des autres. De cette manière les cuirs se trouvaient assez bien garantis par leur enveloppe en laiton contre l'action des parois rugueuses du corps de pompe. Le succès en fut assez satisfaisant; la garniture, qui auparavant durait à peine trois heures, a pu faire alors le service pendant huit à douze heures, les équipages travaillant à pleine élévation, c'est-à-dire avec une perte d'eau beaucoup moindre.

Toutefois, comme on ne put alors se procurer dans le pays toute la tôle de laiton dont on avait besoin pour les garnitures, on employa alternativement les cuirs seuls qui, après que les garnitures en laiton avaient en partie enlevé la croûte rugueuse de graphite et d'oxyde de fer et ainsi préparé une surface assez unie, duraient plus longtemps qu'auparavant; mais, à cause de la détérioration toujours croissante de la paroi interne du corps, il fallait toujours en revenir au laiton. Or ces garnitures, à cause de leur prix et malgré qu'on en recueillit plus de la moitié dans les pièces hors de service, étant encore d'un emploi dispendieux, on était assez disposé à faire usage de la tôle de fer au lieu de laiton; mais dans le moment il fut impossible de se procurer la tôle convenable, qu'on ne trouvait dans le commerce qu'en feuilles de 24 sur 18 pouces, tandis qu'il aurait fallu des bandes de 36 pouces de longueur.

En considérant que les meilleures garnitures en laiton ne résistaient pas plus de douze heures au frottement dans le corps de pompe, et que pendant ce même temps une garniture en zinc de même force ne serait pas sensiblement attaquée par les eaux acides, on a eu l'idée d'essayer les garnitures en ce dernier métal, qui se sont comportées presque aussi bien que celles en laiton, ne coûtent pas le sixième de ces dernières et sont même à meilleur marché que celles en cuir.

Mais l'emploi de ces garnitures métalliques fit naître un inconvénient qui, d'ailleurs, avait été prévu d'avance, savoir, que l'enlèvement de la couche épaisse d'oxyde de fer et de graphite augmente le diamètre du corps de

pompe dans toute l'étendue de l'excursion du piston. Or il n'est pas possible, à cause du rétrécissement de la partie supérieure du tuyau ou cylindre où joue le piston, d'introduire des pistons d'un plus fort diamètre, et il en résultait que les garnitures en métal pour s'adapter sur les parois du corps dont le diamètre était ainsi accru, avaient besoin de s'infléchir ou de se rabattre à une trop grande distance, et que dans cette situation non-seulement elles ne résistaient plus autant au frottement, mais de plus, par suite de la pression de la colonne d'eau, qu'elles se rompaient tout près de l'anneau qui les serrait sur le piston.

Les garnitures de laiton ou de zinc ne pouvant résister, on fut obligé d'avoir recours à celles en fer. A cet effet on fit préparer, par une batterie de laminoirs, des bandes de tôle de dimensions convenables avec le fer le plus nerveux, le meilleur et le plus ductile qu'on put se procurer. Les garnitures préparées avec cette tôle ont duré 48 heures, les équipages fonctionnèrent rondement, et on gagna même assez de temps pour pouvoir remplacer le vieux corps en fonte par le nouveau corps avec doublure en alliage qu'on venait de livrer.

Ce nouveau corps de pompes provenait de la fonderie royale de Gleiwetz et avait été établi sur les dessins et les modèles de M. Carliczeck, constructeur.

Le corps extérieur avec ses deux collets pour le boulonnage est en fonte de fer et a une épaisseur de paroi de un pouce; la doublure ou corps intérieur n'a que 7/10 de pouce d'épaisseur et est en alliage. Le corps extérieur aussi bien que sa doublure intérieure ont une longueur de 6 pieds. Le jeu du piston est de 4 1/2 pieds auquel suffit parfaitement bien la longueur de 6 pieds. L'intervalle entre la doublure et le corps extérieur est très-peu considérable et au plus à 3/16 pouce. Cet intervalle est rempli de poix qu'on y a coulée chaude après avoir préalablement chauffé légèrement les cylindres. Dès que la poix est refroidie, l'adhérence est d'une force extrême puisqu'on sait que cette substance jouit d'une grande tenacité. Pour que par la suite il ne puisse arriver de l'eau sur cette poix, l'intervalle aux deux bouts des cylindres est rempli d'étain fondu qu'on y fait couler sur une hauteur de 2 1/2 à 3 pouces et qu'on a soin ensuite de mater. Du reste, l'intervalle entre les deux tuyaux est moins

dre encore en ces points que partout ailleurs, attendu qu'on a donné à la doublure ou corps intérieur sur une longueur de 2 1/2 à 3 pouces un renflement extérieur d'environ 1/8 de pouce de saillie. Ce renflement a pour but principal de pouvoir évaser ou donner une forme légèrement conique à la doublure par les deux bouts sans pour cela porter atteinte à l'épaisseur ou à la force du métal. Comme les corps dans les puits d'extraction restent toujours froids et que l'eau ne peut pénétrer jusqu'à la poix, on n'a pas à craindre que cette doublure se détache du corps. Le diamètre net de la doublure alésée en métal est à la houillère la Reine-Louise de 11 1/4 pouces.

Voici, relativement à la construction de ces sortes d'appareils, quelques observations utiles :

Le tuyau en fonte est ordinairement alésé, attendu qu'il est rare que sa face ou paroi intérieure soit bien cylindrique, mais il n'est pas indispensable qu'on lui donne une surface parfaitement unie; au contraire, une pareille surface s'opposerait à l'adhérence du remplissage de poix, et il suffit d'abattre les inégalités de la fonte seulement pour que la doublure puisse être introduite bien concentriquement. A cet effet, il est parfois nécessaire que cette doublure soit aussi tournée en quel-

ques points de sa surface convexe ou extérieure.

Après que les deux cylindres ont été unis solidement ensemble au moyen de la poix qu'on interpose ou coule entre eux, on alèse parfaitement et avec le plus grand soin la doublure en alliage.

Partout où on a besoin de corps d'une grande longueur, on éprouvera peut-être des difficultés pour fabriquer d'une seule pièce la doublure sans augmenter l'épaisseur du métal. Dans ce cas, elle peut consister en deux tuyaux ou cylindres qui auront ensemble la longueur requise. Un de ces cylindres porte à l'un de ces bouts un prolongement en forme de manchon, dans lequel entre le bout de l'autre cylindre légèrement amaigri sur une hauteur de 1 à 1 1/2 pouce. Les intervalles entre les pièces qui composent cette emboîture sont remplis avec de l'étain fondu, et ce mode d'assemblage a jusqu'à présent parfaitement bien réussi.

La composition ou alliage qui a le mieux réussi jusqu'à présent pour le cylindre de doublure, a consisté en neuf parties de cuivre et une partie d'étain, et par conséquent elle est à peu près la même que l'alliage ou bronze employé à la fabrication des canons.

Les frais d'un corps de pompe tout fabriqué à la houillère la Reine-Louise ont été :

	fr.	c.
a. Pour le corps alésé en fonte du poids de 9 quintaux, à raison de 18 fr. par quintal.	162	»
b. Pour la doublure en alliage du poids de 414 livres à raison de 2 fr. livre.	828	»
c. Pour le remplissage en poix.	5	50
Total.	995	50

Si au lieu de ce mode de construction, on avait employé un cylindre plein en bronze, il aurait fallu lui donner pour qu'il offrît la même résistance une épaisseur de 1 1/4 pouce, et en supposant un poids spécifique de 8,7 et des collets de 1 1/2 pouce d'épaisseur, le cylindre aurait pesé 1363 livres, qui au prix de 2 fr. la livre, auraient donné pour sa valeur, au moment où il était prêt à être mis en place, une somme de 2726 fr.

Les corps ou cylindres de pompe à doublure en bronze à canon sont très-employés aujourd'hui dans beaucoup de points de la Haute-Silésie pour l'exploitation des houillères, et ils se distinguent tant par leur durée que par l'économie qu'ils procurent sur les garnitures de cuir, économie qui égale

celle que donnent les corps tout en bronze qui, à cause de leur prix élevé, n'avaient été adoptés jusqu'à présent que dans un petit nombre de localités.

Clous et boulons tordus.

On doit à M. W. T. Steiger, de Washington, une invention qui consiste à fabriquer des clous et des boulons de tous calibres en les soumettant à la torsion, et qui sont propres à toutes les constructions et surtout à celles navales. Cette invention remarquable par sa simplicité doit, dans l'opinion de quelques juges compétents, influer notablement sur la résistance et la durée

des objets dans la construction desquels il entre des clous ou des boulons.

Ces clous et boulons sont fabriqués en amenant simplement des barres de cuivre ou de fer carrées, triangulaires, ou de toute autre forme polygonale, à prendre une forme spirale régulière en les tordant par des moyens appropriés de façon que leurs arêtes deviennent autant de filets de vis différents; après quoi ces barres sont découpées de longueur en clous ou en boulons de divers numéros avec ou sans collets ou têtes (1). Lorsque les pièces de bois qu'on veut assujettir sont en contact, ces clous ou boulons n'ont pas besoin d'avoir de têtes; les pièces sont retenues avec force l'une sur l'autre par les filets en spirale.

Pour faire une pointe à ces clous et boulons, on abat dans des étampes le filet sur une certaine longueur, pour transformer le bout en un cylindre ou un cône; les filets qui suivent sont affilés à la lime ou autrement, afin de former une pièce régulière propre à pénétrer dans le bois. On les chasse comme les clous et les boulons ordinaires avec le marteau ou le maillet après avoir percé un trou, et ils se frayent une voie de la manière la plus parfaite dans le chêne bien sec dans lequel ils entrent avec un mouvement léger de rotation. Une fois en place, ils ont tout le mordant, la ténacité et le tirant des vis.

La dépense pour fabriquer ces clous et ces boulons tordus ne s'élève pas beaucoup au delà de celle pour les boulons ronds ordinaires, attendu d'abord qu'on peut les tenir plus faibles, parce que toutes les fibres du bois dans le diamètre du boulon étant coupées transversalement, on évite toute pression latérale, et ensuite qu'en les fabriquant on dispose les fibres du métal suivant une forme spirale qui donne du nerf et de la douceur au fer, de manière que chaque barre étant ainsi mise à l'épreuve, toutes les fissures et les crevasses, s'il en existe, sont découvertes et révélées.

Il est facile de faire sortir ces boulons en les frappant sur la pointe, et on peut les garantir aisément de la corrosion par l'application de substances résineuses à l'état liquide, qu'on injecte

(1) La machine à tordre le fer, de M. Th. Melling, que nous avons décrite dans le précédent numéro, p. 367, paraît éminemment propre à ce genre de fabrication.

F. M.

latéralement dans les tubes capillaires ou grain du bois.

Ces clous ou boulons tordus, soumis à quelques expériences au chantier des constructions navales de Washington, ont donné des résultats satisfaisants. On dit qu'ils ont été adoptés pour les affûts, le carénage et les autres constructions en bois. On a même pris récemment des dispositions pour en faire l'essai sur un grand bâtiment à vapeur de 110 tonneaux que construisent actuellement MM. Simpson et compagnie, et l'invention a reçu l'approbation de plusieurs savants et praticiens distingués.

Notice sur la machine à percer de M. Evans, constructeur du pont tubulaire sur la Conway (1).

Par M. FOTHERGILL.

Cette machine est employée à percer les planches de fer forgé destinées à la construction du pont en question; elle n'est encore appliquée aujourd'hui qu'à percer à la distance exigée pour ce grand monument, c'est-à-dire de 0^m,075 à 0^m,100 de centre en centre des trous de rivets; mais elle possède la faculté de s'écarter considérablement de ces dimensions générales dans les séries horizontales de ces trous. La machine actuelle a été construite pour perforer à chaque coup une série de douze trous sur la hauteur d'une planche de fer de 1 mètre environ de largeur; mais en y adaptant une série de cartons semblables à ceux dont on fait usage dans les métiers à la Jacquard, on parvient à mettre en action un nombre quelconque de pistons ou poinçons qu'on peut combiner à l'infini; et enfin, au moyen d'un carton plein à l'extrémité de la série, la machine cesse son action au moment où il n'y a plus de travail à exécuter, c'est-à-dire où l'on enlève la planche percée pour y substituer une planche en blanc.

La manœuvre pour ce changement de planches, qui pèsent 3 à 4 quintaux métriques, est exécutée par six hommes en moins d'une minute, et pendant qu'une planche est percée, ces ouvriers en préparent une autre pour la passer à son tour dans la machine.

La machine frappant neuf à douze

(1) On peut voir quelques détails relatifs à la construction de ce pont dans le volume précédent, p. 39.

F. M.

coups par minute, il en résulte qu'une planche de 3^m,60 avec des intervalles de 1 décimètre entre les rivets est percée en moins de quatre minutes; et par conséquent en admettant une minute pour le changement, qu'elle est en mesure de percer douze de ces planches par heure. Un grand nombre de ces planches ont 3^m,60 de longueur, 0^m,80 de largeur et 0^m,020 d'épaisseur, et sont percées pour recevoir des rivets de 0^m,025 de diamètre.

Il y a, pour le moment, peu de travaux de construction où une semblable machine à percer puisse être employée plus d'une heure ou deux par jour; il serait donc à désirer que les maîtres de forge voulussent bien l'adopter dans leurs usines conjointement avec des appareils à dresser et courber les tôles ou planches de fer; ce qui leur permettrait de livrer immédiatement des planches ou des tôles toutes dressées et percées et prêtes à être assemblées par des rivets. Si ce système était mis en pratique, les ingénieurs et les architectes pourraient diriger leur attention vers les moyens d'utiliser la capacité de cette machine dans leurs travaux et d'obtenir ainsi, avec un haut degré de perfection, célérité et économie dans les constructions. On conçoit en effet à quelle variété infinie de besoins, de formes et de dimensions peut se prêter d'abord le double mouvement qu'on imprime aux planches, ensuite la combinaison avec le système Jacquard, et combien la machine rendra de services dans la construction des chaudières à vapeur, des navires en fer, des bâtiments civils et militaires qu'on pourrait établir en ce métal, etc.

Pour donner une idée de la nature du travail que peut exécuter la machine, nous aurons recours à la fig. 20, pl. 104, sur laquelle nous allons entrer dans quelques explications.

La figure représente une portion d'une feuille ou planche en fer forgé qui a, supposons quand elle est entière, 3^m,60 de longueur, 0^m,60 de largeur et 0^m,020 d'épaisseur, et devra être percée sur ses côtés et ses extrémités par un rang de trous exactement à 0^m,100 les uns les autres de centre en centre et ayant chacun 0^m,025 de diamètre, ainsi que des trous intermédiaires de même dimension placés comme on l'a indiqué par des points.

En regardant du côté droit de la figure qui représente une des extrémités de la plaque, on y voit une série verticale de sept trous de rivets que la machine fait en un seul temps en abat-

tant avec une force immense sept poinçons en acier trempé sur une portion de la planche qui repose sur un même nombre de lunettes également en acier trempé. Ces trous étant percés, les poinçons se trouvent relevés au-dessus de la planche qui s'avance dans le sens de sa longueur exactement d'un décimètre, et c'est alors que se révèlent les particularités qui distinguent la machine.

On voit dans la figure que le second rang vertical de trous, en comptant de la droite à la gauche, au lieu d'être de sept trous comme précédemment, n'est plus que de deux, l'un près du bord supérieur, l'autre dans le voisinage du bord inférieur, et faisant tous deux partie des deux séries longitudinales. Ces deux trous, la machine les perce aussi d'un seul coup; mais comme il y a sept poinçons et qu'on n'a besoin que de deux, les cinq intermédiaires sont mis hors de jeu par une disposition absolument semblable en principe à celle du métier à la Jacquard dont on se sert pour la fabrication des tissus brochés ou façonnés.

Le troisième rang vertical de trous, toujours en partant de la droite, se compose de quatre, le quatrième rang de deux, le cinquième de trois trous et ainsi de suite, le nombre variant dans toute l'étendue de la planche, et parfois aussi dans leur position respective. Dans chacun des cas, la machine seule, et sans l'intervention de l'ouvrier, fait marcher la planche de toute l'étendue du chemin requis, choisit le nombre convenable et la position exacte des poinçons, perce le nombre de trous exigés et se met d'elle-même hors d'action lorsque la planche est entièrement percée.

Tous ceux qui connaissent la résistance qu'on éprouve lorsqu'il s'agit de percer une feuille de tôle d'une épaisseur médiocre, même avec un seul poinçon de petite dimension, se feront aisément une idée de la force énorme exigée pour chasser sept de ces pièces de 25 millimètres de diamètre à travers des planches de 20 millimètres d'épaisseur, et il est assez curieux de voir cette force énorme réglée dans ses opérations absolument par le même moyen qui sert à produire des dessins sur les tissus les plus délicats.

La machine que nous avons vue travailler est disposée pour percer au besoin et d'un seul coup douze trous à la fois, et pour produire toute espèce de combinaison de ces douze trous ou d'un nombre inférieur de trous à des

distances de 75 à 100 millimètres les uns des autres.

La vitesse avec laquelle le travail est effectué est, pour une planche de la dimension qu'on a déjà fait connaître, de quatre minutes, et si on pouvait fournir des planches assez rapidement, elle les perceraient toutes régulièrement avec cette rapidité. Quand nous l'avons vue travailler, elle n'en a percé que cinquante en quatre heures, c'est-à-dire qu'il a fallu près de cinq minutes pour chacune d'elles.

La facilité et la rapidité résultant de l'emploi de cette machine ne constituent peut-être pas son plus grand mérite, du moins en ce qui concerne la construction des ponts et des solives tubulaires. Dans ce cas, la résistance de la construction dépend en grande partie de la manière exacte dont les rivets remplissent les trous qu'on leur a préparés, de la conservation de leur forme cylindrique régulière, de celle parfaitement et rigoureusement droite sur toute leur longueur perpendiculaire au plan ou aux faces des planches. Chacun des trous percés, par exemple, dans la planche que représente la figure devant correspondre à un trou semblable percé, soit dans une autre planche, soit dans un montant d'angle ou un T cornier, il est évident que toute déviation en directions, opposées même d'un millimètre, ne leur permettrait plus de s'adapter l'un sur l'autre à un demi-millimètre près; et quoi qu'on puisse faire pour agrandir l'un de ces trous, ou tous deux à la fois pour rapprocher leurs centres l'un de l'autre, la rigidité et la solidité de la construction se trouveraient altérées par la direction du rivet, qui deviendrait oblique au lieu d'être exactement à angle droit avec le plan des planches. Dans le travail exécuté par la machine, les trous sont disposés avec une telle précision qu'ils se correspondent toujours très-exactement centre sur centre, et que les rivets y conservent constamment leur forme et leur direction propres.

Machines à fabriquer les rivets, les chevilles pour chemins de fer, les boulons, les écrous et les grands clous.

Par M. J. JOHNESON.

L'invention consiste, 1° en une machine qui présente un mode particulier de disposition pour faire marcher pas

à pas une barre à contre-étampes, et à amener celle-ci successivement sous les étampes;

2° En une machine à couper de longueur les tronçons ou blancs destinés à faire les rivets, les chevilles, les boulons et les clous.

Fig. 21, pl. 104, élévation de la machine vue de côté, qui constitue la première partie de mon invention.

Fig. 22, plan de cette machine.

Fig. 23, élévation vue de face.

a, a est un levier mobile sur un axe *b*. Ce levier porte l'étampe *c*, ainsi qu'on la voit dans la figure, et il est manœuvré au moyen d'une force appliquée sur l'axe *d* sur lequel est fixé un pignon *e*, transmettant le mouvement à une grande roue dentée *f* tournant sur l'arbre *g*. Sur cet arbre est également calée une roue *h*, qui porte des chevilles *i, i, i* sur chacune desquelles est enfilé un galet de frottement. Ces chevilles à galets sont disposées de manière à relever le bras du levier aussi souvent que cela est nécessaire à chacune des révolutions de l'arbre *g*.

j est une vis destinée à régler l'étendue de l'excursion de l'étampe; *k* ce que j'appelle la barre ou traverse horizontale aux contre-étampes, et sur laquelle on place les pièces de métal qui doivent servir à faire les rivets, les chevilles, les boulons, les écrous ou les clous.

Toutes les pièces qui viennent d'être décrites ne diffèrent pas sensiblement de celles qui ont été employées jusqu'à présent dans des machines semblables ou analogues, excepté en ce qui touche la barre ou traverse *k* qui peut porter un certain nombre de contre-étampes, et qui s'avance à pas réguliers et mesurés sous l'étampe à chacun des mouvements du levier *a*.

Cette barre ou traverse aux contre-étampes *k*, qui constitue le tas horizontal mobile, se meut dans une rainure en queue d'aronde, comme on le voit dans la fig. 21, et porte sur sa face inférieure une crémaillère, ou plutôt cette face est taillée en dents de crémaillère, par l'entremise de laquelle la roue dentée *k'*, montée sur l'axe *l*, imprime le mouvement à la barre ou traverse qui porte les contre-étampes.

m, m est une série de contre-étampes disposées dans des cavités ou dans une rainure de la barre transverse. Ce mode, je crois, présente la meilleure disposition qu'on puisse adopter; mais les contre-étampes peuvent être fixées de toute autre manière sur la barre,

ou même en faire partie si on le préfère. Le seul objet à considérer, c'est que la traverse qui porte les contre-étampes puisse se mouvoir sous l'étampe, de manière que le métal qu'on place sur la série de ces contre-étampes soit attaqué et façonné par l'étampe à mesure qu'il s'avance.

Sur l'axe *l*, il existe une roue à rochet *l'* qui est mise en action par la griffe *n*, laquelle est manœuvrée par le levier *a*, et il y a un ou plusieurs cliquets pour s'opposer à ce que cette roue à rochet ne tourne en arrière lorsque cela n'est pas nécessaire.

Les contre-étampes étant établies, comme on l'a dit sur la barre ou traverse *k*, on dispose des pièces en métal sur ces contre-étampes, et aussitôt la machine entrant en fonction fait réagir l'étampe sur ces pièces, et quand toutes les contre-étampes sont venues se présenter successivement sous l'étampe, et que toutes les pièces sont façonnées, on charge de nouveau la traverse de pièces en métal, ou bien on la remplace par une autre, et on ramène et fait passer en sens inverse sous l'étampe par l'entremise d'une seconde roue à rochet *l''*, et mieux une seconde griffe *n'*. Pendant que l'une ou l'autre des griffes *n* ou *n'* n'est pas en activité, il est bien entendu qu'on la suspend à un des crochets *o* ou *o'*.

Je vais maintenant donner la description de l'autre partie de mon invention qui a pour objet de découper d'une manière plus correcte des longueurs ou tronçons de barres de fer destinées à faire des rivets, des chevilles, des boulons et de grands clous au moyen de scies circulaires.

La fig. 24 représente le plan du mécanisme pour cet objet.

La fig. 25 en est l'élévation antérieure.

La fig. 26 une élévation vue de côté. *o* est une plaque mobile ou coulisseau portant un tube *p* qui est fixé dessus, *q* un axe sur lequel sont calées deux scies circulaires semblables à celles dont on se sert pour couper le fer, et *r* un levier pour faire manœuvrer le coulisseau *o*.

La barre de fer ayant été introduite dans le tube *p*, depuis son extrémité 1 jusqu'à celle 2, où elle est arrêtée par un butoir quelconque, on fait mouvoir le coulisseau en avant en saisissant le levier *r* à la main, et le tirant ou le poussant, et alors les scies qu'on met en avant découpent deux longueurs ou tronçons dans la barre; et lorsque celles-ci sont détachées, on fait reculer

le coulisseau, on presse sur l'extrémité de la barre de fer après avoir écarté le butoir pour pousser et faire tomber les longueurs déjà coupées, on remet ce butoir en place, on ajuste, on fait mouvoir de nouveau le coulisseau en avant, on met les scies en mouvement et on découpe deux nouveaux tronçons, et ainsi de suite.

De cette manière, on obtient des tronçons ou blancs d'une longueur rigoureusement la même pour tous, ce qui est une chose fort importante lorsque l'on façonne les têtes par machine. Il est évident du reste que les scies et les entailles dans le tube doivent être ajustées soigneusement à des distances correspondantes aux longueurs qu'on veut donner aux tronçons.

Mortier des Romains.

Par M. O. OSTERMEIER.

C'est un fait connu depuis bien longtemps que le carbonate de chaux combiné en certaines proportions avec la chaux caustique se durcit, et se prend en une masse solide en formant un carbonate de chaux basique qui retient de l'eau de cristallisation en combinaison.

J'ai étudié avec attention le composé et trouvé qu'il fournissait une matière très-précieuse tant pour remplacer les mortiers hydrauliques que le mortier ordinaire et même dans beaucoup de cas de plâtre lui-même.

Lorsqu'on mélange un lait de chaux avec du marbre ou de la chaux en poudre ou ce qui vaut mieux avec de la craie jusqu'à la consistance d'une bouillie molle et qu'on applique de suite, ce mélange sèche et se durcit presque aussi promptement que les mortiers hydrauliques, seulement il a une légère réaction alcaline, mais résiste parfaitement bien à l'eau.

Une remarque importante, c'est que cette masse se prête parfaitement bien aux moulages tant en grand qu'en petit.

Il ne s'applique pas toujours aussi bien aux travaux du stucateur à cause de sa consistance. Cependant, dans un essai fait depuis six mois sur une cave humide, il s'est très-bien comporté.

J'ai eu l'occasion, il y a peu de temps, d'examiner un échantillon de mortier des anciens provenant de Pompéi, et j'ai trouvé qu'il ne consistait qu'en

carbonate de chaux amorphe mélangé à des débris de spath calcaire, de façon que traité par l'acide chlorhydrique, il faisait une vive effervescence, mais ne laissait aucun résidu.

Le spath calcaire concassé y est mélangé à peu près dans le même rapport que le sable dans les mortiers d'enduit. Il est donc présumable que de à les Romains composaient leur mortier avec un mélange de chaux caustique et de carbonate de chaux avec addition de spath calcaire concassé.

Ce mortier de Pompéi est très-blanc et possède une surface polie, passablement dure, avec de petites fissures longitudinales à peine sensibles qui courent toutes suivant une même direction et régulièrement espacées entre elles. Ces fissures donnent à la surface un aspect particulier et caractéristique, et je les ai rencontrées dans toutes les ruines des constructions romaines que j'ai observées en différents points de l'Italie.

Il me semble que ces fissures sont dues à la transformation avec le temps du carbonate basique de chaux en carbonate ordinaire de cette base, transformation qui a mis en liberté l'eau d'hydratation, laquelle en se dégageant a fendillé la surface qui avait été unie ou lissée avec l'instrument.

Ce mortier blanc et de l'épaisseur du doigt repose sur une seconde couche d'aspect grisâtre qui au lieu de spath calcaire paraît renfermer de la lave en poudre ou de la pouzzolane.

Dans les essais que j'ai fait sur le mortier composé, comme je l'ai indiqué, j'ai ajouté à ladite masse une certaine quantité de pierre à chaux grossièrement pulvérisée, afin d'obtenir une plus grande liaison dans les grandes masses. Je recommande le nouveau mortier surtout pour les maisons neuves et en construction, attendu qu'il sèche promptement. Les frais, lorsque les matériaux seront pulvérisés et concassés en grand, ne seront pas plus considérables que ceux du mortier ordinaire à cause de la moindre quantité de chaux qu'il exige.

Machine à percer la pierre et le rocher.

Par M. E. NICHOLSON.

Cette machine, qui sert à percer des trous dans la pierre et le rocher, a déjà reçu de nombreuses applications dans

les arts de construction et toujours fonctionné avec succès et économie.

Fig. 32, pl. 103. Élévation vue de face de la machine.

Fig. 33. Élévation vue de côté.

Fig. 34. Coupe d'une portion du bâti pour faire voir la disposition réciproque de deux guides.

A.A est le bâti de la machine, B l'arbre moteur, C le volant, D la manivelle sur l'arbre B, E une bielle attachée par son extrémité inférieure à la manivelle D et par celle supérieure au châssis ou chariot F, F, qui en conséquence s'élève ou s'abaisse alternativement. Ce châssis porte les pinces G¹, G² qui basculent sur des centres o, o; les branches inférieures de ces pinces forment mâchoires, et lorsque leurs branches supérieures sont ouvertes ou écartées l'une de l'autre, elles saisissent le drill ou la tarière H, de manière à ce que ce drill H se trouve soulevé avec les pinces et le châssis.

I est un dé clic composé d'une tige portant en I² des plans inclinés qui, lorsque la tige est soulevée, repoussent les extrémités des branches des mâchoires G¹, G², les éloignent l'une de l'autre et par conséquent opèrent le pincement dont il a été question ci-dessus.

K est un levier coudé qui fonctionne par un de ses bouts sur un centre en K² et dans un guide en fourchette L, et est articulé à son autre bout avec une bielle M qui le rattache à un levier N fixé sur une extrémité de la tige ou axe O, de même que le levier P l'est à l'autre des bouts de cet axe.

Le levier P est muni d'un bras P² articulé sur lui par un de ses bouts, tandis que de l'autre il s'appuie sur une vis P³ qui sert à régler son action. Q est un excentrique calé sur l'arbre B, de forme et de position telles qu'il soulève le levier K au moment où la manivelle D est à peu près à son point le plus bas ou à l'un de ses deux points morts, au moyen des pièces intermédiaires M, N, O et P. Le levier K relève l'extrémité du levier P² avant ou plus vivement que le châssis F en faisant ainsi remonter le dé clic I, au moyen de quoi, comme on l'a dit plus haut, les mâchoires des leviers G¹, G² saisissent et soulèvent avec eux le drill ou la tarière H.

Un peu avant que la manivelle D atteigne son point le plus élevé ou le point mort supérieur, le sommet de la tige I vient frapper sur la pièce Q' fixée au haut du bâti, et par conséquent dégage le drill qui tombe dans la direc-

tion qui lui est donnée par le guide A² du bâti et des galets, direction qui est réglée par les vis R qui tendent la tige S de manière à maintenir la partie du bâti au-dessus des joints A¹, A², à l'inclinaison quelconque sous laquelle le drill doit fonctionner.

Le châssis F porte des coulisses et joue sur les guides T, T² qui, disposés obliquement et en direction contraire (fig. 34), donnent tant à lui que par son entremise au drill, un léger mouvement partiel de rotation au moment où il va être relevé, de façon que le tranchant de l'outil puisse se présenter dans une position sans cesse nouvelle sur le terrain ou la roche dans laquelle il opère.

U est un levier pour faire glisser l'arbre ou tige O latéralement, et par conséquent pour mettre le levier P hors de prise avec le déclat I, lorsque cela devient nécessaire. V, V, V, V sont autant de vis tournant dans des écrous noyés dans les coins du bâti pour le caler et l'ajuster aux inégalités de la surface sur laquelle la machine doit fonctionner. W est la poulie motrice qui porte une gorge pour recevoir la corde.

Appareil pour éclater les tiges et les souches d'arbre.

Par M. PETERMAN.

Cet appareil à éclater les gros arbres et les souches se compose principalement d'un canon de fusil à vis très-court et d'une forte clef qui sert à le tourner. On l'a représenté dans la fig. 27, pl. 104.

Ce canon, qui est en fer, peut avoir 0^m,30 de longueur et est foré sur un diamètre de 30 à 32 millimètres. Sur sa surface convexe extérieure il porte un fort pas de vis; en arrière il n'a pas de crosse, mais seulement une culasse prismatique octogone et à pans plats, dont l'un, à droite, est percé d'une lumière, et sur le côté duquel est disposée une batterie à percussion, dont le chien peut être lâché au moyen d'une ficelle au lieu d'une gâchette.

On applique cet appareil de la manière que voici.

La souche, je suppose, qu'on veut éclater étant placée verticalement sur le terrain, on y perce, avec une tarière ordinaire qui fait partie du matériel, un trou dont le diamètre correspond à celui du noyau de la vis à l'intérieur du canon, profond de 20 à 25 centimètres

et sous une inclinaison de 45°. On charge alors le fusil, suivant la force du bloc à éclater, avec une ou deux fortes cartouches, et on commence à visser sur le trou au moyen d'une broche en fer qu'on passe dans un œil percé à l'extrémité du canon. Lorsque la vis a pénétré de 8 à 10 tours dans le bois, la résistance due au frottement devient assez considérable pour qu'on ne puisse plus tourner avec la broche; alors on met la clef sur la portion octogone postérieure du canon, et on visse jusqu'à 3 à 4 centimètres du tonnerre de ce canon. En cet état on relève le chien, on place une capsule, et l'ouvrier chargé du travail fait jouer la détente au moyen d'une corde de 2 à 3 mètres de longueur. Le bloc qu'on veut rompre se fend et éclate ordinairement en deux morceaux qui s'éloignent peu l'un de l'autre, et généralement restent accolés ensemble.

Moulage des roues pour les chemins de fer.

Par M. W.-E. NEWTON.

Du moment que l'on a reconnu les avantages qu'il y avait pour les chemins de fer d'employer des roues avec moyeu et rebord durci ou coulé en coquilles, on s'est aperçu en même temps de la difficulté qu'il y avait à couler ou mouler les roues de cette manière. On ne tarda pas, en effet, à reconnaître que le saisissement produit par la coquille tempérait et refroidissait le métal sur la jante avant le refroidissement des parties qui rattachent celle-ci au moyeu, et que ces dernières, en refroidissant, se contractant à leur tour, rompaient nécessairement ou s'affaiblissaient à tel point qu'elles se brisaient quand on les soumettait à un effort ou à un choc.

Pour prévenir cet accident, on a eu depuis longtemps l'idée de faire un moyeu partagé en plusieurs parties ou sections, ou un moyeu fendu, afin de lui permettre de s'ouvrir et de céder à la contraction des rais, bras ou autres pièces qui établissent des rapports entre le moyeu et la jante, mais un grand nombre d'objections sérieuses s'élevèrent contre ce mode de construction, tel, par exemple, qu'un défaut de solidité ou de force dans le moyeu ainsi établi, et la nécessité de l'entourer de frettes en fer forgé pour en maintenir tous les segments assemblés.

Ces objections une fois prises en considération relativement au moyeu fendu, on a proposé aussitôt une foule de perfectionnements ou d'inventions plus ou moins rationnelles, pour mouler les roues d'une seule pièce, en disposant le mode de liaison ou les rapports entre le moyeu et la jante ou couronne, de manière que le retrait pût s'effectuer sans rupture. Mais tous ces moyens exigent que le métal, à mesure qu'il se refroidit, se courbe ou fléchisse, ce qui doit naturellement tendre à l'affaiblir.

L'objet de l'invention dont il est question est d'écarter toutes les objections qu'on a pu élever contre le moyeu fendu, ainsi que les différents modes de construction qu'on y a substitués, et c'est à quoi on parvient en moulant la roue tout entière en coquilles et refroidissant ainsi toutes ses parties, sans avoir à craindre de tiraillement ou de retrait inégal dans une ou plusieurs parties de cette roue.

Pour mouler ces roues, on se procure un moule ou forme en métal de la figure requise et dont l'intérieur soit parfaitement uni et poli.

Supposons, par exemple, qu'il s'agisse de couler une roue pleine et d'un modèle donné : on commence par construire un moule composé de plusieurs pièces qui, réunies ensemble, laissent à l'intérieur un vide ou cavité pour recevoir le métal en fusion, cavité dont la figure correspond à celle du modèle de la roue tout entière.

Ce moule de plusieurs pièces se compose d'abord d'une plaque circulaire avec retrait au centre pour former une partie du moyeu, et d'une gouttière circulaire pour mouler une partie de la jante et du rebord de la roue, ensuite d'un anneau de métal qui s'ajuste et se fixe très-exactement sur la face interne ou supérieure de la plaque circulaire. L'intérieur de cet anneau est profilé pour donner la forme voulue à la partie extérieure ou périphérie de la jante et à la portion restant du rebord ou boudins de la roue.

Au centre du moule on introduit un tampon légèrement conique et servant de noyau dans un trou qui perce le milieu de la plaque circulaire, afin de former dans le moulage l'œil qui reçoit l'essieu de la roue. Ce tampon porte sur le côté une pièce latérale ou oreille qui y est fixée, afin de produire dans ce moyeu la rainure dans laquelle on insérera la clavette qui assujettira définitivement la roue sur son essieu.

Avant de poser l'anneau sur la pla-

que circulaire, on a placé sur celle-ci le modèle de la roue ; ce modèle ne correspond pas exactement à la figure complète de cette roue, attendu qu'il n'est pas destiné à en former la surface extérieure, lorsque cette portion doit être moulée en sable. Si on veut que les deux faces de la roue soient moulées en coquilles, alors il conviendrait de se procurer une plaque en métal semblable à celle précédente, et de l'assujettir sur l'anneau. Les retraits ou cavités réservées à l'intérieur de ce moule de pièces combinées produiraient, après qu'on les aurait remplies de métal en fusion, un moulage de la roue entière durcie sur toutes ses faces ; mais l'expérience a démontré qu'il suffisait de durcir seulement une des faces de la roue au moulage, attendu qu'on parvenait ainsi à produire un retrait parfaitement uniforme dans la masse entière du métal fondu qu'on a versée dans le moule.

Le modèle ayant donc été placé sur la plaque de fond, comme on l'a dit précédemment, et l'anneau mis convenablement en place, on pose sur celui-ci un cercle en fer qu'on remplit de sable et qu'on bat avec soin pour en former une masse, ainsi qu'on le pratique ordinairement dans les moulages en fonte de fer.

Le moule ainsi préparé, on enlève le modèle, on insère le noyau pour l'œil du moyeu, et la quantité nécessaire de fer en fusion ayant été coulée dans ce moule, la roue est fondue, la face interne, le rebord et la périphérie extérieure de la jante étant durcis par les surfaces métalliques froides avec lesquelles le métal fondu s'est trouvé en contact. Il résulte de ce mode de moulage que toutes les parties de la pièce coulée sont libres de prendre un retrait uniforme, sans avoir la moindre tendance à se déformer, à se crevasser ou à se séparer en diverses parties.

Aussitôt que la partie centrale de la roue s'est figée et durcie, il faut faire sortir le noyau qu'on a placé au centre, pour empêcher qu'il ne soit serré et retenu avec une force irrésistible par le retrait du métal qui forme le moyeu. On peut, il est vrai, se dispenser de ce noyau solide, et le remplacer par un noyau en sable de même forme.

Au lieu d'unir le moyeu à la jante circulaire par un disque plein, il est évident que cette union peut s'opérer en découpant celui-ci en rais ou bras, ou de toute autre manière compatible avec le moulage et le coulage en coquilles. Mon procédé embrasse donc

toutes les formes de roues où le rapport ainsi que l'union entre le moyeu et la jante a lieu, soit à l'aide d'une surface pleine ou d'un disque continu, soit de rais distincts, que la surface entière de cette roue soit durcie, ou seulement une portion de cette surface.

Propulseur vertical à aubes inclinées pour les bâtiments à vapeur.

Par M. BOULINIER.

Le but que je me propose ici est de faire connaître un propulseur principalement destiné à la navigation intérieure, et propre à donner aux bâtiments à vapeur une marche plus rapide.

Dans ce mode de propulsion, chacune des roues placées sur les flancs du bâtiment est composée de six cercles de 18 bras ou rayons en fer, et de 24 aubes en forte tôle. Les cercles sont placés par deux d'abord pour former les deux faces de la roue, et ensuite dans le milieu de l'intervalle laissé entre les premiers. Ils sont reliés entre eux par 6 bras, sur lesquels ils sont boulonnés ou rivés. Leur diamètre doit être tel que le plus grand laisse un intervalle de 0^m,10 environ jusqu'à la ligne de flottaison, et le plus petit 0^m,30 jusqu'au premier.

Les rayons sont placés sur un même plan vertical avec les deux cercles qu'ils maintiennent dans leur position. Ces rayons partent tous d'un œil commun présentant une partie carrée qui embrasse exactement l'axe de la machine.

Les aubes sont inclinées sur la tangente à la roue, et se terminent en haut et en bas par une courbe régulière. Les autres extrémités sont dans la direction du rayon de la roue. Leur inclinaison est égale à 3 de base pour 1 de hauteur, et leur longueur comprise sous un angle de 31 degrés; elles sont placées par moitié de chaque côté de la roue, et portent, par les tiges qui les fixent, des cercles intermédiaires pour arriver aux cercles extérieurs en observant l'inclinaison voulue. Au lieu de se correspondre sur les deux côtés, elles sont disposées de manière que celles d'un côté commencent au milieu de la longueur des autres, afin que la pression qu'elles doivent exercer sur l'eau soit plus constante et la vitesse des roues plus uniforme.

Chaque aube, un peu en avant de chacune de ses extrémités et par la tôle

dont elle est formée, porte une tige en fer plat régnant sur toute la hauteur de l'aube avec laquelle elle est rivée, et offre en outre une longueur suffisante pour s'assembler sur les deux cercles correspondants. Ces tiges ont pour but de rendre les aubes indépendantes des cercles auxquels elles sont fixées, lesquels doivent ainsi se mouvoir au-dessus de la ligne de flottaison, et empêcher tout soulèvement de l'eau par les cercles.

La partie inférieure de ces tiges se trouvant disposée suivant l'inclinaison des aubes, l'autre est retournée obliquement par rapport à elles pour venir s'appuyer à plat sur les cercles.

Les tiges sur leurs deux arêtes plongent dans l'eau, et les aubes à leurs extrémités sont chanfreinées, afin de prévenir tout choc sur l'eau ou tout soulèvement de celle-ci par les parties de tiges ou d'aubes.

Pour donner plus de rigidité à la roue dans tous les sens, la partie des bras opposée à celle fixée aux cercles est maintenue constamment dans le plan vertical par une barre transversale placée d'un bras à l'autre pour chacun des plans, et de manière à s'opposer à tout écartement de ces bras.

Avec cette disposition et un diamètre de 2^m,60, comme on le suppose ici, la largeur de ces roues ne peut être que de 0^m,62 qui paraîtra peut-être n'offrir qu'une action insuffisante. Mais il n'est peut-être pas inutile de faire remarquer que les cercles de chaque roue, au lieu d'être limités à trois couples, peuvent être en tel nombre qu'on jugera nécessaire, et qu'ainsi chaque couple de cercles, avec ses bras correspondants qui sera ajouté aux premiers, apportera une augmentation de largeur à la roue de 0^m,31 avec le nombre d'aubes correspondantes, et ainsi de suite pour toutes les largeurs.

Voici maintenant les résultats des expériences qui ont eu lieu avec un petit bateau construit sur de nouvelles données, mais dont il ne sera pas question ici. Les expériences ont commencé avec le propulseur à aubes courbes dont on a donné déjà la description et la figure dans *le Technologiste*, 5^e année, p 520; mais cet appareil n'ayant pas donné de résultats avantageux, j'ai adopté des roues suivant le système actuel.

D'abord, il importait de connaître la force exigée pour la traction du bateau sous telle ou telle vitesse. A l'aide d'un dynamomètre j'ai pu constater que pour une vitesse de 1 mètre à 1^m,10 par se-

conde, ce bateau exigeait une force de traction de 1 kil. à 1^{kil.},25.

Dans l'application du système actuel, je me suis servi de roues ayant seulement un diamètre moyen de 0^{m.},86. Le mouvement leur était communiqué par un mécanisme qui pouvait porter leur vitesse à 1^{tour},66 pour 1, et susceptible par là de racheter leur faible diamètre. La force employée était celle d'un homme agissant sur une manivelle, ou de 6 à 7 kilog. au moins, avec une vitesse de 1 mètre par seconde, et les aubes fixées transversalement aux roues, au nombre de six pour chacune, avaient pour largeur 0^{m.},20 et une hauteur seulement de 0^{m.},04, plusieurs hauteurs ayant été essayées et trouvées moins avantageuses.

En se basant sur ces données la vitesse de ce bateau aurait dû être de 2^{m.},52 par seconde, avec une résistance moyenne de 1^{kil.},12 pour une vitesse de 1^{m.},05 ou proportionnellement de 1^{kil.},02 pour une vitesse de 1 mètre et une force employée de 6^{kil.},50, en tenant compte de la résistance proportionnelle du carré des vitesses et supposant une transmission complète de la force employée. Cependant la vitesse de ce bateau n'a pu être que de 1^{m.},25 par seconde, qui représente seulement et à peine les 0,25 de la force dépensée.

Sans discuter ici la part que le choc des aubes sur l'eau, la portion de ce liquide que celles-ci soulèvent ou projettent peuvent avoir dans ce faible résultat, je dirai qu'après avoir essayé un grand nombre d'aubes de formes diverses, j'ai enfin mis en expérience le modèle de roues à aubes inclinées dont j'ai donné la description et qui a donné à ce bateau une vitesse double de celle qu'on avait pu obtenir avec les roues à aubes ordinaires. Or une vitesse double suppose une force quadruple, et on peut en conclure qu'avec un propulseur établi suivant les indications qui précèdent, la force peut être bien plus avantageusement employée, et qu'on peut substituer cet appareil à ceux actuels où les trois quarts de la force se trouvent perdus.

Filets en zinc laminé.

Par M. C. BERRIÉG.

On a commencé à se servir en Allemagne, dans les imprimeries, de filets en zinc laminé qui paraissent avoir donné de bons résultats. Ces filets sont absolument exempts de soufflures, leur œil est d'une pureté, d'une hauteur, d'une justification irréprochable et mathématique sur des longueurs de plus de 1 mètre même pour les plus petits caractères. Flexibles et fermes tout à la fois, on peut les soumettre sans les détériorer à toutes les courbures que réclame la nature des labeurs. Avec eux on n'a pas à craindre que l'œil se comprime et s'élargisse. Ils embrassent d'ailleurs toute la hauteur du corps, et dans les tableaux où deux lignes se rencontrent, il n'est pas nécessaire d'entailler le pied, ce qui a lieu toujours d'une manière plus ou moins imparfaite. Du reste, l'inventeur fait aussi des filets à registre arrêté et où le pied est plus épais que l'œil, et où celui-ci est au milieu ou sur le bord. Pour éviter leur oxidation, M. Berriég annonce qu'il suffit de bien sécher après les lavages. Un mètre de ces filets coûte, pour les pièces de un point, 1 franc, pour celles de deux points, 80 centimes, et ainsi jusqu'à 7 points dont le mètre coûte 20 centimes.

Pont suspendu sur la chute du Niagara.

On a déjà commencé sur le Niagara et au-dessous des chutes qui séparent les possessions anglaises de l'Amérique du Nord de celles des États-Unis, la construction d'un pont suspendu en fer qui sera probablement le plus grand ouvrage de ce genre qui existe, et sur lequel passera le chemin de fer qui conduit du Canada dans les domaines de l'Union. On manque encore de détails tant sur le mode d'exécution de cette œuvre gigantesque, que sur la nature de sa construction, mais les travaux sont poussés avec activité, et on pense que le pont sera livré à la circulation au mois de juin prochain.

BIBLIOGRAPHIE.

Manuel des falsifications des drogues simples et composées.

Par M. P.-M. PEDRONI fils, 1848, in-18, fig. Prix : 2 fr. 50 c.

Les progrès de la chimie semblent développer de front deux sortes de progrès industriels, l'un légitime, honorable, avantageux au consommateur et au pays, l'autre frauduleux, coupable, ruineux pour le consommateur et fatal à la nation. A côté de l'introduction d'un corps nouveau ou d'un procédé perfectionné dans les arts, on voit constamment éclore un produit sophistiqué ou un autre procédé qui constitue une véritable fraude. Sans chercher les moyens qu'on devrait employer pour mettre un terme à l'industrie de contrebande des fraudeurs et arrêter le débordement de leurs tentatives audacieuses et parfois même criminelles, l'auteur du manuel que nous annonçons a pensé, avec raison, qu'un des moyens les plus sûrs de se mettre en garde contre ces tentatives était d'apprendre à reconnaître, par la

voie de procédés chimiques simples et d'une exécution facile, les drogues simples et composées employées dans les arts et qui ont été sophistiquées. Ce sujet présentait un cadre tellement vaste que plusieurs volumes auraient à peine suffi pour le traiter complètement; mais M. Pedroni, qui est professeur du cours public de chimie et d'histoire naturelle appliquées au commerce à Bordeaux, et en cette qualité a eu souvent l'occasion d'entreprendre l'examen d'un grand nombre de drogues, a cru qu'il fallait, dans un manuel, se restreindre aux falsifications les plus communes; et pour donner à son livre toute l'utilité désirable, il annonce qu'il a répété avec soin la plupart des expériences relatives à la recherche des falsifications qui sont mentionnées dans son ouvrage. Nous croyons donc que ce nouveau manuel rendra des services marqués à l'industrie, qu'il la mettra en garde contre la fraude et même en état de démontrer ses funestes pratiques dans les cas les plus usuels.

NOUVEAU MANUEL COMPLET

DU DÉCORATEUR-ORNEMENTISTE,

DU GRAVEUR ET DU PEINTRE EN LETTRES,

PAR M. SCHMIT,

Inspecteur des Monuments religieux, auteur du Manuel de l'Architecte des monuments religieux, etc.

Un joli volume avec un grand Atlas de 30 planches. Prix : 7 fr.

A la Librairie Encyclopédique de RORET, rue Hautefeuille, 10 bis.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE

INDUSTRIELLES.

Par M. VASSEROT, avocat à la Cour d'appel de Paris.

LÉGISLATION.

LA COMMISSION DE GOUVERNEMENT POUR LES TRAVAILLEURS. — SANCTION DU DÉCRET SUR LA DURÉE DU TRAVAIL. — SUPPRESSION DU TRAVAIL DANS LES PRISONS ET LES ÉTABLISSEMENTS DE CHARITÉ.

La question qui préoccupe le plus vivement l'esprit public est celle de l'organisation du travail, question immense et qui aujourd'hui pèse d'un poids incalculable sur l'industrie. Si le cadre de cet ouvrage était plus considérable, nous offririons à nos lecteurs une analyse succincte, mais complète, des discussions du Luxembourg. Cela semblerait au premier abord faire double emploi avec les reproductions des organes quotidiens de la presse; mais, qu'on ne s'y trompe pas, peu de personnes conservent les journaux, et ce sera, dans quelques années, une bien curieuse étude que celle de ces premiers débats, et l'industriel, comme le philosophe, auront peine à se rappeler la naissance et la marche de ces théories extraordinaires qui jusqu'à présent ne nous semblent avoir pour patronne que la Providence. Nous nous bornerons à reproduire seulement les arrêtés qui émaneront de la commission du gouvernement pour les travailleurs, arrêtés nécessaires à conserver pour l'industriel, et qui resteront comme des jalons de la route parcourue.

Triste route que celle-là! Lorsque la commission a ouvert les deux battants du Luxembourg à ces hommes de cœur et d'intelligence qui représentent la force vive de notre pays, nous avons écouté avec attention, avec avidité, avec respect, puis avec surprise, enfin avec douleur. Quel spectacle! M. Louis Blanc, cette belle intelligence pour laquelle nous avons de si vives sympathies, s'épuisant en efforts impuissants. Il a toute l'énergie d'un noble cœur pour compatir aux maux de la situation

actuelle; il touche la plaie, il la fait saigner sans la cautériser; il voit la misère, il voit l'immoralité, il voit tout, excepté un remède; car il ne peut appeler ainsi ces phrases impossibles à suivre, à coordonner, avec lesquelles il impressionne son auditoire sans l'éclairer. Triste spectacle que cette intelligence se tuant (comme tant d'autres au reste) en voulant tout systématiser; qui voit les maux que produit la liberté, et qui veut tuer la liberté; qui voit des inégalités dans la nature, et qui veut niveler la nature, refaire l'œuvre de Dieu; aveugle qui ne voit pas que la liberté comme la nature doivent être laissées entières, et qu'il a seulement été donné à l'homme de régler la liberté et de venir au secours des mauvaises natures. Triste spectacle que ce style magique, inspiré par la douleur que causent les maux de l'humanité, résonnant comme une caisse vide, fautive de vérité; que cette logique allant, comme un boulet qui ricoche, frapper tous les cailloux qui dérangent sa course, sans qu'on puisse calculer sa force, sa direction, surtout son but. Espérons que, par respect pour la gravité du sujet, pour les convictions de l'homme, on lui épargnera cette argumentation qui, en France, tue les systèmes, mais écrase aussi les hommes, le ridicule.

Le décret du 2 mars, qui limite la durée du travail, a reçu une sanction pénale semblable à celle qui supprime le marchandage. Voici ce décret:

Sur le rapport de la commission du gouvernement pour les travailleurs,

Considérant qu'il importe de donner une sanction au décret du 2 mars 1848, en ce qui concerne la fixation de la durée du travail effectif dans Paris;

Le gouvernement provisoire décrète:

Tout chef d'atelier qui exigera de ses ouvriers plus de dix heures de travail effectif sera puni d'une amende de 50 fr. à 100 fr. pour la première fois, de 100 à 200 fr. en cas de récidive, et, s'il y avait double récidive, d'un emprisonnement qui pourrait aller d'un an à six

mois. Le produit des amendes sera destiné à secourir les invalides du travail.

Fait en conseil de gouvernement, le 4 avril 1848

Décret concernant la suppression du travail dans les prisons et les établissements de charité.

Sur le rapport de la commission des travailleurs,

Le gouvernement provisoire,

Considérant que la spéculation s'est emparée du travail des prisonniers, lesquels sont nourris et entretenus aux frais de l'État, et qu'elle fait ainsi une concurrence désastreuse au travail libre et honnête ;

Considérant que les travaux d'aiguille ou de couture organisés dans les prisons ou dans les établissements dits de charité ont tellement avili le prix de la main-d'œuvre, que les mères, les femmes et les filles des travailleurs ne peuvent plus, malgré un labeur excessif et des privations sans nombre, faire face aux besoins de première nécessité ;

Considérant qu'il y aurait à la fois injustice et danger à souffrir plus longtemps un état de choses qui engendre la misère et provoque l'immoralité,

Décète :

Art. 1^{er}. Le travail dans les prisons est suspendu.

Art. 2. Les marchés passés avec des entrepreneurs, pour le travail des prisonniers, seront résiliés immédiatement ; s'il y a lieu à indemnité, le montant en sera payé par l'État, et réglé, soit de gré à gré entre les parties intéressées, soit par les tribunaux compétents après rapport d'experts.

3. La même mesure s'applique aux travaux accomplis par des militaires en activité de service, ou recevant de l'État la solde, l'entretien, la nourriture et le logement.

Art. 4. A l'avenir, les travaux exécutés, soit dans les prisons, soit dans les établissements de charité ou dans les communautés religieuses, seront réglés de manière à ne pouvoir créer pour l'industrie libre aucune concurrence fâcheuse.

Art. 5. Le citoyen ministre de l'intérieur, le citoyen ministre de la guerre et le citoyen ministre de l'instruction publique et des cultes sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret et des règlements qui devront en assurer l'efficacité.

Fait à Paris, en conseil du gouvernement, le 24 mars 1848.

CHEMINS DE FER. — NOUVELLE CLASSIFICATION ADMINISTRATIVE.

Nous n'avons point à nous occuper des mesures politiques qui frappent sur les chemins de fer ; nous rapportons seulement la mesure administrative qui en opère le classement d'après un mode nouveau.

ARRÊTÉ.

Le membre du gouvernement provisoire ministre des travaux publics,

Considérant que l'institution des commissaires du gouvernement près les compagnies de chemins de fer, telle qu'elle existe aujourd'hui, n'est pas dans les conditions de hiérarchie qui doivent régir toutes les branches de l'administration publique ; que le nombre des commissaires excède les besoins du service, et que le morcellement des attributions ne permet pas de réunir et de coordonner avec méthode les documents statistiques concernant l'exploitation commerciale des chemins de fer ; arrête :

Art. 1^{er}. Les commissaires royaux près les compagnies de chemins de fer sont supprimés.

Art. 2. La surveillance de l'exploitation commerciale des chemins de fer et des opérations financières des compagnies sera confiée à des agents qui prendront le titre d'inspecteurs de l'exploitation commerciale.

Art. 3. Les inspecteurs seront de deux classes :

Inspecteurs principaux. — Inspecteurs particuliers.

Les inspecteurs principaux centralisent les affaires et coordonnent les documents statistiques des arrondissements d'inspection auxquels ils sont attachés.

Les inspecteurs particuliers correspondent avec les inspecteurs principaux et sont placés sous leur direction.

Art. 4. Le nombre des arrondissements d'inspection est fixé à six.

Le premier arrondissement comprendra les chemins de fer :

De Paris en Belgique et ses embranchements sur Calais et Dunkerque ;

De Creil à Saint-Quentin ;

D'Amiens à Boulogne.

Il y sera attaché un inspecteur principal et deux inspecteurs particuliers.

Le deuxième arrondissement comprendra les chemins de fer :

De Paris à Strasbourg et les embranchements de Reims et de Saarbruck ;
De Strasbourg à Bâle et de Mulhouse à Thann.

Il y sera attaché un inspecteur principal et un inspecteur particulier.

Le troisième arrondissement comprendra les chemins de fer :

De Paris à Lyon ;

De Montereau à Troyes ;

De Saint-Étienne à Lyon et de Saint-Étienne à Andrezieux ;

D'Andrezieux à Roanne et l'embranchement de Montrond ;

De Lyon à Avignon ;

De Marseille à Avignon.

Il y sera attaché un inspecteur principal et trois inspecteurs particuliers.

Le quatrième arrondissement comprendra les chemins de fer :

D'Alais à Beaucaire et d'Alais à la Grand'Combe ;

De Montpellier à Cette ;

De Montpellier à Nîmes.

Il y sera attaché un inspecteur principal et un inspecteur particulier.

Le cinquième arrondissement comprendra les chemins de fer :

De Paris à Orléans ;

D'Orléans à Rordeaux ;

De Tours à Nantes ;

Et d'Orléans sur le Centre.

Il y sera attaché un inspecteur principal et deux inspecteurs particuliers.

Le sixième arrondissement comprendra les chemins de fer :

De Paris à Rouen ;

De Rouen au Havre ;

De Rouen à Dieppe et à Fécamp ;

De Paris à Versailles (rive droite) ;

De Paris à Versailles (rive gauche) ;

De Paris à Saint Germain ;

De Paris à Sceaux ;

De Paris à Chartres

Il y sera attaché un inspecteur principal et trois inspecteurs particuliers.

Paris, le 20 mars 1848.

Le ministre des travaux publics,
MARIE.

MANUFACTURES NATIONALES. — COMMISSION D'EXAMEN ET D'AMÉLIORATION.

Le ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture et du commerce,

Considérant que les manufactures nationales des Gobelins, Beauvais et Sèvres réclament d'importantes réformes sous le double rapport artistique et industriel ;

Que, sous le rapport artistique, elles ne doivent produire que des œuvres

qui conservent à la France la gloire d'une supériorité jusqu'ici incontestée dans les branches du travail dont ces trois manufactures sont l'expression la plus élevée ;

Qu'au point de vue industriel, la production doit être activée, le travail mieux réglé et les moyens d'exécution calculés de telle sorte que l'industrie et l'art, se prêtant un mutuel secours et s'unissant dans une même pensée, se développent et se perfectionnent l'un par l'autre ;

Considérant que, pour marcher d'un pas également vite et sûr dans la voie des améliorations nombreuses et très-diverses qui sont à réaliser, l'administration a besoin de s'éclairer des lumières de la discussion et de s'appuyer sur les conseils et sur les indications de l'expérience et du talent,

Arrête ce qui suit :

Art. 1^{er}. Il est formé, près du ministère de l'agriculture et du commerce, un conseil supérieur de perfectionnement des manufactures nationales des Gobelins, Beauvais et Sèvres.

Art. 2. Ce conseil a pour mission de rechercher et de proposer toutes les réformes à opérer dans le régime actuel des dites manufactures, sous le double rapport industriel et artistique.

Art. 3. Sont nommés membres du conseil supérieur de perfectionnement des manufactures nationales des Gobelins, Beauvais et Sèvres :

MM. Paul Delaroche, peintre d'histoire ; Klagmann, sculpteur ; Séchan, architecte-peintre ; Feuchère, architecte ; Badin, administrateur des manufactures nationales des Gobelins et de Beauvais ; Ebelmen, administrateur de la manufacture nationale de Sèvres ; Diéterle, artiste en chef de la manufacture nationale de Sèvres ; Chevreul, de l'institut, directeur des travaux de teinture des manufactures nationales des Gobelins et de Beauvais ; H. Fleury, chef du cabinet, faisant fonction de secrétaire général du ministère de l'agriculture et du commerce.

Art. 4. Le conseil supérieur de perfectionnement des dites manufactures nationales élira dans son sein un président.

Art. 5. M. Chérubini, sous-chef du bureau des manufactures nationales au ministère de l'agriculture et du commerce, remplira, près du conseil supérieur de perfectionnement, les fonctions de secrétaire.

Paris, le 30 mars 1848.

BETHMONT.

COLLÈGE DE FRANCE. — NOUVELLES CHAIRES.

Le gouvernement provisoire a créé de nouvelles chaires au collège de France ; ces créations concernent, pour la plupart, l'industrie et le commerce. Voici la liste de celles qui se rapportent aux matières que traite ce recueil :

Économie générale et statistique de l'agriculture, professeur, M. Decaisne, membre de l'Académie des sciences ;

Économie générale et statistique des mines, usines, arts et manufactures, M. Bineau, ingénieur en chef des mines, professeur ;

Économie générale et statistique des travaux publics, M. Franqueville, ingénieur en chef des ponts et chaussées ;

Mécanique, professeur, M. Poncelet, membre de l'Académie des sciences.

Le décret de création est du 7 avril 1848.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE ET CORRECTIONNELLE.

COUR DE CASSATION.

Chambre civile.

DROITS DE NAVIGATION SUR UN CANAL. — TARIF. — VOYAGEURS ET MARCHANDISES.

Lorsqu'un tarif de navigation, sur un canal concédé, déclare que les marchandises non spécifiées au tarif payeront le même droit que les marchandises avec lesquelles elles présentent le plus d'analogie, la régie des contributions indirectes ne peut, ce tarif n'imposant pas les voyageurs, prétendre les assimiler aux marchandises les plus imposées.

Rejet du pourvoi formé par la régie contre un jugement du tribunal civil de Nantes, du 24 avril 1846.

Audience du 3 avril.

CHAMBRE DES REQUÊTES.

FOURNITURE DES MACHINES A UNE SOCIÉTÉ EN COMMANDITE. — CONVENTION DE PAYEMENT EN ACTIONS. — PAYEMENT ANTICIPÉ.

Le fabricant qui s'est obligé à fournir des marchandises à une société en commandite, et à recevoir une partie

du prix en actions, peut être condamné à payer le montant de ces actions en argent, si, ayant reçu ces actions par anticipation et signé l'acte de société sans réserve, la faillite est déclarée avant la livraison des machines.

Rejet d'un arrêt de la cour de Rennes ; affaire Sandorf-Varal.

Audience du 27 mars 1848.

CHAMBRE CRIMINELLE.

SELS. — RAFFINAGE. — CASSATION.

Le raffinage des sels ayant servi à la salaison de la morue pour les rendre propres à la consommation, ne peut être assimilé à la fabrication de sel. On ne peut, dès lors, exiger du raffineur un impôt de fabrication.

Nous avons relevé cet arrêt avant la promulgation du décret qui supprime, à partir du 1^{er} janvier 1749, l'impôt sur le sel ; nonobstant cette disposition législative, nous avons maintenu la décision judiciaire, en faisant observer qu'elle se réfère à une grande quantité de faits antérieurs, et que cette jurisprudence règlera l'avenir de cette année et peut-être d'autres encore, si malheureusement le pouvoir législatif se trouve dans l'impossibilité de réaliser le décret.

Depuis le rétablissement de l'impôt sur les sels, en 1806, l'usage s'était établi de vendre sur la place de Paris le sel ayant servi à la salaison du poisson. Les tanneurs s'en servaient pour leurs préparations ; puis les boulangers et les épiciers l'achetèrent pour l'employer avec de gros sel gris.

M. Chevallier, membre du conseil de salubrité, publia un procédé pour raffiner ce sel et le rendre plus pur même que le sel marin sortant de l'entrepôt. Le sieur Tocu, raffineur de sel, mit ce procédé en pratique.

La régie des contributions indirectes prétendit qu'un droit de fabrication lui était dû pour le raffinage de ces sels, et le 30 novembre 1844, elle en faisait saisir dans les ateliers du sieur Tocu 1,500 kilog.

Poursuivi devant le tribunal de la Seine, le sieur Tocu soutint en droit que toutes les lois relatives à la matière ne mettaient les sels sous la surveillance de la régie, pour la perception de l'impôt, que dans un rayon de 15 kilomètres des mines, puits, sources salées et usines ; que les sels de morue

qu'il achetait à Paris ayant franchi ce rayon de 15 kilomètres étaient en libre circulation, et ne pouvaient être recherchés pour l'acquit des droits; qu'aucune loi n'ayant établi d'exception pour le sel de morue, il était libre de le raffiner comme tout autre sel.

En fait, il établissait que le raffinage, c'est-à-dire la purification du sel, était une chose utile au point de vue de la salubrité, et qu'on ne pouvait confondre avec la fabrication, et que dès lors on ne pouvait appliquer à cette opération les droits établis sur la fabrication.

Le 30 mai 1846, un jugement du tribunal de la Seine admit ce système et renvoya le sieur Tocu des poursuites contre lui dirigées.

Appel de la régie, et le 23 décembre 1846, arrêt de la cour d'appel de Paris, qui considère le raffinage du sel de morue comme une véritable fabrication, et condamne Tocu, pour n'avoir pas fait la déclaration préalable exigée des fabricants, en 500 fr. d'amende avec confiscation des objets saisis.

Le sieur Tocu s'est pourvu en cassation; Me Bonjean a soutenu son pourvoi; Me Mirabel-Chambaud a plaidé pour la régie.

La Cour, sur le rapport de M. Brière de Valigny, et sur les conclusions conformes de M. Nouguier, avocat-général, a cassé l'arrêt attaqué.

Audience du 16 mars 1848.

CONTREFAÇON. — LES RÈGLES SUR LA COMPLICITÉ NE SONT PAS APPLICABLES EN MATIÈRE DE CONTREFAÇON.

Celui qui pour son usage personnel commande et achète sciemment chez un contrefacteur des objets produits par la contrefaçon, ne se rend pas complice de cette contrefaçon par voie de provocation, par dons et promesses.

Il ne se rend pas non plus complice comme receleur (ni aux termes du droit pénal ordinaire, ni aux termes de la loi spéciale sur la contrefaçon, art. 41).

Et dans ce cas, la confiscation ne peut être ordonnée contre l'acheteur puisqu'il n'est ni complice ni receleur.

Affaire Grignon contre Cristoffe.
Audience du 25 mars 1848.

Chambre des appels de police correctionnelle.

Les tribunaux correctionnels, saisis d'une plainte en contrefaçon, ont le droit de passer outre aux débats, sans s'arrêter au sursis demandé par le prévenu, à raison d'une action civile en nullité et déchéance, alors qu'il leur est démontré, en fait, que cette dernière demande n'a été formée que pour retarder la décision sur la plainte. (Loi du 5 juillet 1844.)

On sait que la question que nous venons de poser se présente très-fréquemment en matière de contrefaçon. Le négociant breveté fait saisir les produits contrefaits et poursuit la réparation du préjudice qui lui est causé devant le tribunal correctionnel: au moment où il croit obtenir jugement, son adversaire lui intente un procès en déchéance de son brevet devant les tribunaux civils sous un prétexte plus ou moins bien fondé. L'affaire civile tient l'affaire criminelle en état, et pendant ce délai la contrefaçon continue, les produits contrefaits s'écoulent, et les dommages-intérêts qui sont obtenus ne sont plus en rapport avec le préjudice causé.

C'est pour éviter ce fâcheux état de chose que la cour d'appel a rendu un arrêt dans lequel se trouvent les considérants suivants, qui forment jurisprudence en cette matière.

Il s'agissait d'une saisie formée par un sieur Duchesne, chapelier breveté, sur un sieur Brard.

La cour; — Considérant que des termes de la loi du 5 juillet 1844,

De sa discussion devant les chambres, du rejet des dispositions qui ont été présentées, et pour prescrire et pour interdire le sursis dans le cas de demandes en nullité ou en déchéance portées par les prévenus devant la juridiction civile depuis l'instance en contrefaçon, il résulte que le législateur a complètement confié à la prudence des tribunaux correctionnels l'appréciation des sursis demandés à raison d'actions civiles principales en nullité ou en déchéance intentées par les prévenus depuis les plaintes;

» Considérant que la demande principale en nullité et en déchéance des brevets Duchesne portée par Brard devant le tribunal civil plusieurs mois après la citation donnée à la requête de Duchesne à Brard devant le tribunal correctionnel, est fondée sur des moyens

non personnels à Brard et sur lesquels déjà plusieurs fois la justice a statué ;

» Que Brard pouvait, par voie d'exception, aux termes de l'art. 46 de la loi du 5 juillet 1844, soumettre cette demande en nullité et déchéance au tribunal correctionnel qui avait tous les moyens de l'apprécier ;

» Que dans ces circonstances, le tribunal correctionnel a justement refusé à Brard un sursis qui ne tendait qu'à arrêter frustratoirement le cours de la justice ;

» Confirme, et condamne Brard aux dépens de son appel. » (*Audience du 11 mars.*)

Cette décision est conforme à deux précédents arrêts de la même cour, des 11 février et 18 décembre 1847, dans les affaires Lefèvre, Dauphin et Dida.

TRIBUNAUX CIVILS.

LA SOCIÉTÉ DES MINES DE GOUHENANS CONTRE LES ACTIONNAIRES. — DEMANDE EN NULLITÉ.

Cette affaire, à laquelle se rattachent des souvenirs si pénibles, s'est de nouveau déroulée devant la justice; elle a occupé plusieurs audiences du tribunal. Les gérants demandaient aux actionnaires le paiement du montant de leurs actions; les actionnaires répondaient par diverses exceptions et finissaient en demandant la nullité de la société: ces dernier sont vu leurs prétentions repoussées, et ont été condamnés a payer le montant de leur souscription.

Ce jugement, fondé en droit, n'offrirait qu'un minime intérêt à nos lecteurs; son résultat, au point de vue historique et industriel, est précieux à connaître.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE.

CONSEIL D'ÉTAT.

PAQUEBOTS A VAPEUR. — VOYAGE AU LONG COURS. — VOYAGE LE LONG DES CÔTES. — CONTRIBUTIONS.

La loi du 25 avril 1844 n'assujettit

au droit fixe de 300 fr. que les entreprises de bateaux à vapeur pour le transport des voyageurs au long cours, et elle n'assujettit les mêmes entreprises pour le transport des voyageurs le long des côtes, qu'au droit fixe de 200 fr.

Dès lors, les entreprises des paquebots, pour le transport des voyageurs, entre le Havre et la Hollande, entre le Havre et Hambourg, entre le Havre et Saint-Petersbourg, appartenant à la deuxième catégorie, doivent être soumis à un droit fixe de 200 fr.

Ainsi jugé sur la requête du sieur Albrecht, contre un arrêté du conseil de préfecture de la Seine-Inférieure, du 18 septembre 1845

M. Louyer-Villermay, rapporteur;
M. Hély d'Oisel, ministre public.

Sommaire de la partie législative et judiciaire de ce numéro.

LÉGISLATION. — La commission du gouvernement pour les travailleurs. — Sanction du décret sur la durée du travail. — Suppression du travail dans les prisons et les établissements de charité. — Chemins de fer. — Nouvelle classification administrative. — Manufactures nationales. — Commission d'examen et d'amélioration. — Collège de France. — Nouvelles chaires.

JURISPRUDENCE. — Juridiction civile et correctionnelle. — Cour de cassation. — Chambre civile. — Droits de navigation sur un canal. — Tarif. — Voyageurs. — Marchandises. — Chambre des requêtes. — Fourniture de machines à une société en commandite. — Convention de paiements en actions. — Payement anticipé. — Chambre criminelle. — Sels. — Raffinage. — Contrefaçon. — Les règles sur la complicité ne sont pas applicables en matière de contrefaçon. — Cour d'appel. — Chambre des appels de police correctionnelle. — Contrefaçon. — Action civile en nullité et déchéance. — Sursis. — Tribunaux civils. — Les mines de Gouhenans. — Demande en nullité.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE. — Conseil d'État. — Paquebots à vapeur. — Voyage au long cours ou le long des côtes. — Contributions.

BREVETS ET PATENTES.

Brevets d'invention délivrés en FRANCE dans le courant de l'année 1847.

- | | |
|--|---|
| <p>12 avril. <i>H. Black</i>. Tulle dit tulle-mousseline à rayures.</p> <p>12 avril. <i>H. Black</i>. Système de peignes pour le fonctionnement des chariots de <i>Leavers</i>, dans les machines à tulle.</p> <p>12 avril. <i>A. Blondin</i>. Système de roues.</p> <p>8 avril. <i>A. Blouzard</i>. Compensateur pour la fabrication des étoffes de soie.</p> <p>9 avril. <i>A. Brett</i> et <i>G. Little</i>. Perfectionnement dans les télégraphes électriques.</p> <p>7 avril. <i>T. Brin</i>. Issus brochés à effilés.</p> <p>12 avril. <i>A.-E. Brisbart-Gobert</i>. Appareil dit dit <i>utérocurateur</i>.</p> <p>8 avril. <i>W. Bruton</i> fils. Appareils à l'usage du lavage des minerais.</p> <p>6 avril. <i>D. Chaumont</i>. <i>Boisson égyptienne</i>.</p> <p>15 avril. <i>Collin - Royer, Mansion et compagnie</i>. Genre de modelage en lettres mobiles pour plaques et inscriptions fondues en relief.</p> <p>12 avril. <i>P.-B. Coxon</i>. Procédé à l'effet de produire des dessins et des devises en relief sur certaines espèces de tissus.</p> <p>10 avril. <i>E. Dartois</i>. Machine propre à fabriquer les briques et les tuiles.</p> <p>14 avril. <i>P.-L. Deckmyn</i>. Chaise percée mécanique inodore.</p> <p>8 avril. <i>A.-C.-H. Delorme</i>. Machine à régler toute espèce de papiers.</p> <p>5 avril. <i>Ch. Derosne et Cail</i>. Système d'appareils de filtration et de concentration continues et à vases clos, pour le traitement des dissolutions sucrées ou autres.</p> <p>15 avril. <i>P. Despine</i>. Vase siphoné destiné à servir les boissons gazeuses.</p> <p>7 avril. <i>J.-P. Devrage</i>. Mode de fabrication des rideaux et stores.</p> <p>8 avril. <i>A.-L.-M. Dolley</i>. Machine propre à égrener, décortiquer et vanner le riz.</p> <p>12 avril. <i>V.-F. Dupont</i>. Procédés de fabrication de peaux jumelles pour capotes de voitures.</p> <p>40 avril. <i>P.-B. Faure</i>. Genre de chandelles se mouchant seules.</p> <p>13 avril. <i>F. Fournier</i>. Systèmes de moulage des bougies stéariques.</p> <p>7 avril. <i>J.-P. Grégoire</i>. Genre de casquettes dites casquettes-ombrelles.</p> <p>5 avril. <i>P.-P. Gurree</i>. Manomètre à air libre.</p> <p>13 avril. <i>H. Guignon</i> et <i>P. Lezé</i>. Système de tirage artificiel applicable aux cornues, aux foyers, etc.</p> <p>10 avril. <i>Guyon frères</i>. Système de balancier</p> | <p>supplémentaire applicable à toutes espèces de pompes à incendie.</p> <p>14 avril. <i>J. Haley</i>. Perfectionnements dans les machines propres à fabriquer les rivets, boulons, etc.</p> <p>9 avril. <i>L. Hartaux</i>. Pompe foulante sans aspiration.</p> <p>8 avril. <i>J.-F. Huard</i> aîné. Système de lampes.</p> <p>7 avril. <i>Jourjon</i> et <i>Clair</i>. Système de marteau-pilon.</p> <p>12 avril. <i>C.-A. Jung</i>. Appareil de chauffage à double courant d'air.</p> <p>13 avril. <i>J. Kettenhoven</i>. Genre de frein pour prévenir les accidents sur les chemins de fer.</p> <p>9 avril. <i>J.-H. Kronauer</i>. Disposition de pompes à incendie.</p> <p>5 avril. <i>J.-O. Labatut</i>. Appareil dit <i>hydraulicum</i>, propre à comprimer les boissons.</p> <p>9 avril. <i>J. Labourey</i>. Pompe dite <i>aérifuge</i> à deux clapets.</p> <p>13 avril. <i>J.-G. Lelong-Burnet</i>. Machine à tailler les pierres fines ou fausses.</p> <p>9 avril. <i>L.-M. Leroy</i>. Méthode de métallisation des surfaces non conductrices.</p> <p>17 avril. <i>F.-B. Lorinet-Leclère</i>. Machine propre à rhabiller les meules de moulin, dite <i>Lorinet-rhabilleur</i>.</p> <p>7 avril. <i>M. Loup</i>. Système de creusets destinés à la fusion du verre.</p> <p>15 avril. <i>T. Maurel</i> et <i>L.-C. Roussilon</i>. Machine dite <i>sanguie mécanique</i>.</p> <p>12 avril. <i>J.-A. Maurry</i>. Systèmes d'aubes copulatiques, à adapter aux roues des navires à vapeur.</p> <p>8 avril. <i>H. Menet</i>. Genre de registre et de relieure.</p> <p>6 avril. <i>E.-I. Morlot</i>. Four et creusets pour les verreries.</p> <p>13 avril. <i>J.-E. Noël</i>. Sirop.</p> <p>6 avril. <i>J.-C.-A.-D. Paltrinieri</i>. Soupapes à tiroirs et autres soupapes de toutes formes à pression balancée.</p> <p>6 avril. <i>N.-P. Pistel</i>. Système pour rendre les navires insubmersibles.</p> <p>7 avril. <i>L.-A. Possoz</i>. Composition et application de certaines espèces de carbures de fer, fontes et aciers.</p> <p>6 avril. <i>A.-T. Racine</i> et <i>A. Gueroult</i>. Système de fabrication des brosses et balais.</p> <p>10 avril. <i>P. Ravier</i>. Croisé de châles qui rend le broché indestructible, et dit <i>croisé français</i>.</p> <p>6 avril. <i>J.-B.-B. Raybaud</i>. Système de moulin à farine applicable aux autres engins de ce genre.</p> |
|--|---|

Liste des Patentes revêtues du grand sceau d'IRLANDE, du 17 février au 17 mars 1848.

- | | |
|---|--|
| <p>2 mars. <i>J. Combe</i>. Machine à teiller, peigner et préparer le lin et le chanvre et autres matières filamenteuses.</p> <p>15 mars. <i>G.-H. Dodge</i>. Perfectionnements dans les machines à filer et renvider le fil.</p> <p>15 mars. <i>G.-A. Michaut</i>. Application perfec-</p> | <p>tionnée de la chaleur et fabrication du coke.</p> <p>17 mars. <i>C. Hancock</i>. Perfectionnements dans la préparation et l'application du gutta-percha et de ses combinaisons.</p> |
|---|--|

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ÉCOSSE, du 22 février au 17 mars 1848.

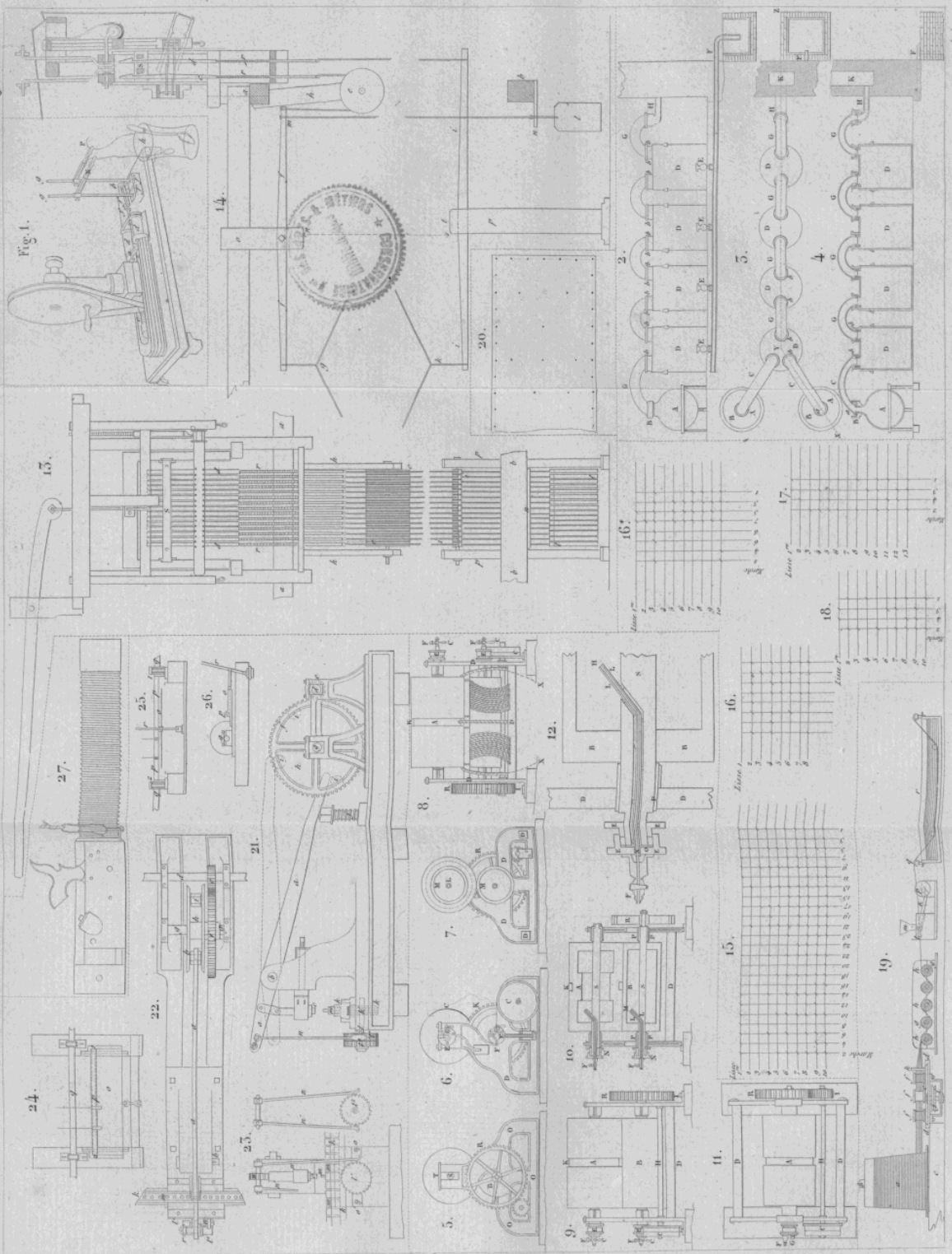
- | | |
|---|--|
| <p>28 février. C. Hancock. Perfectionnements dans la préparation et l'application du gutta-percha et de ses combinaisons.</p> <p>28 février. T. Potts. Tubes perfectionnés pour les chaudières des locomotives et autres chaudières à vapeur.</p> <p>3 mars. E.-N. Foudrinier. Appareil pour élever et descendre des poids dans les mines.</p> <p>3 mars. D.-W. Wire. Fabrication perfectionnée des chandelles et autres articles semblables.</p> <p>6 mars. J. Platt. Machine à faire les cardes.</p> <p>6 mars. J. Nasmith. Machine à forger, étamper et couper le fer.</p> | <p>7 mars. G.-E. Danistrophe. Perfectionnement dans la filature de la laine et du lin.</p> <p>8 mars. W. Longmaid. Mode perfectionné de fabrication des alcalis et du chlore.</p> <p>9 mars. J.-T. Harradine. Instruments perfectionnés d'agriculture.</p> <p>13 mars. J. Lockead. Mode perfectionné de ventilation.</p> <p>15 mars. J. Lawson. Machine à extraire les boutons, les semences et autres substances étrangères de la laine, du coton et autres matières filamenteuses.</p> <p>17 mars. W.-B. Johnson. Perfectionnements apportés aux locomotives, machines fixes et de navigation.</p> |
|---|--|

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ANGLETERRE, du 28 février au 13 mars 1848.

- | | |
|---|--|
| <p>28 février. E. Wallace. Nouveau mode d'ornementation des habitations.</p> <p>28 février. J.-C. Roberts. Mode simple de communication par voie électrique et magnétique.</p> <p>28 février. W. Palmer. Fonte des suifs et fabrication des chandelles.</p> <p>2 mars. C. Ritchie. Perfectionnements dans les locomotives et autres machines.</p> <p>8 mars. F. Wishaw. Fabrication des tuyaux en terre, des poteries, du verre, etc.</p> <p>8 mars. W. Exall. Perfectionnements dans les machines à battre.</p> <p>8 mars. J. Lockead. Mode perfectionné de ventilation.</p> <p>8 mars. W.-B. Johnson. Perfectionnements apportés aux locomotives, machines fixes et de navigation.</p> <p>8 mars. W. De la Rue. Machine à fabriquer la carte et le carton.</p> <p>3 mars. J. Houston. Mode pour obtenir de la force à l'aide de l'air atmosphérique, et d'alimenter la combustion.</p> <p>8 mars. G. Royce. Machine à nettoyer et moulin le grain et les semences.</p> <p>8 mars. G. Lloyd. Perfectionnements dans les fourneaux et les machines soufflantes.</p> <p>8 mars. J. Maudslay. Mode perfectionné d'obtenir et appliquer la force motrice.</p> <p>8 mars. J.-Mc Conochie. Perfectionnements dans les locomotives.</p> <p>8 mars. A. Alliot. Appareil pour manœuvrer les chaudières à vapeur et nettoyer les carneaux.</p> <p>8 mars. J.-H. Porter. Emploi du fer dans la charpente des bâtiments.</p> | <p>9 mars. H.-B. Hobdell. Boutons perfectionnés.</p> <p>11 mars. G. Coode. Mode perfectionné pour répandre les engrais liquides.</p> <p>11 mars. J. Ashbury. Nouveau mode de construction des roues de chemins de fer et autres.</p> <p>14 mars. A. Alliot. Ressorts, balances et freins perfectionnés.</p> <p>14 mars. J. Porritt. Perfectionnements dans les machines à carder la laine et autres matières filamenteuses.</p> <p>14 mars. F.-W.-M. Collins et A. Reynolds. Mode nouveau de décoration de la porcelaine, des poteries et du verre.</p> <p>16 mars. J. Hosmer. Appareil à nettoyer les égouts et les conduites.</p> <p>22 mars. G. Ellins. Perfectionnements dans la fabrication du sel marin.</p> <p>22 mars. W.-E. Newton. Nouveau mode d'assemblage des tuyaux, soupapes, robinets, etc.</p> <p>22 mars. H. Bessemer. Perfectionnements dans la fabrication du verre.</p> <p>22 mars. W. Henderson. Nouveau mode de traitement du plomb et autres minerais.</p> <p>22 mars. J. Orsi. Perfectionnements dans la fabrication des pierres artificielles, ciments, etc.</p> <p>22 mars. W.-J. Dailey. Mécanisme nouveau de propulsion.</p> <p>22 mars. J.-L. Cole. Perfectionnements dans les machines à vapeur.</p> <p>27 mars. B.-G. Babington et J. Spurgin. Plumes métalliques perfectionnées.</p> |
|---|--|

Patentes AMÉRICAINES récentes.

- | | |
|---|--|
| <p>A. Wilson. Machine à faucher et moissonner le blé, les fourrages, etc.</p> <p>J.-S. Gwinne. Moyen pour séparer l'acide oléique de l'acide stéarique.</p> <p>C. Jacobs. Machine à décortiquer le riz, le café, etc.</p> <p>E. Cutter et S. Blanchard. Fabrication arti-</p> | <p>ficielle des pierres à faire les meules de moulins.</p> <p>S. S. Walley. Mode perfectionné de construire les batardeaux.</p> <p>B. Norton. Machine à rouler le fer.</p> <p>K. Fraser. Mode perfectionné de construction des attelles des harnais de chevaux.</p> |
|---|--|



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES.

Essai des matières d'argent par voie hydrostatique.

Par M. K. KARMARSCH.

Il existe, comme on sait, trois méthodes applicables dans la pratique et effectivement employées pour déterminer le titre en argent fin des alliages d'argent avec plus ou moins d'exactitude, savoir : l'essai par la pierre de touche, l'essai par la coupellation et celui par la voie humide proposé récemment par M. Gay-Lussac. Cette dernière méthode, quand elle est conduite avec le soin convenable, fournit des résultats éminemment exacts, mais elle exige un appareil particulier et est par conséquent moins usuelle en pratique que la coupellation, qui dans tous les cas donne des titres incertains à 1 ou 2 millièmes près, et parfois trop petits de 4 à 8 millièmes. D'après le rapport fait en 1829 par la direction des monnaies de Paris sur des essais faits dans toute l'Europe par différents essayeurs, ces essais ont tous donné un titre trop bas qui a varié de 1,14 jusqu'à 18,29 millièmes. La moyenne des erreurs de 39 essais a été de 7,086 millièmes; on peut toutefois considérer qu'un essayeur qui fait une erreur de plus de 7 à 8 millièmes a opéré avec beaucoup de négligence ou a fait preuve de peu d'habileté.

Indépendamment de ce qui vient d'être dit, chacune des méthodes indi-

quées exige pour faire l'essai qu'on enlève une petite portion de la pièce dont on veut connaître le titre (dans l'essai par la voie humide un gramme et dans celui par coupellation la moitié à peu près); et cependant les résultats qu'elles fournissent offrent toujours de l'incertitude, parce qu'il arrive fréquemment, ainsi que l'expérience l'a démontré, que le titre d'une même pièce d'argent n'est pas le même en ses différents points, et par conséquent que la conclusion qu'on tire de l'examen de l'échantillon est erronée lorsqu'on l'étend à la pièce entière, sans tenir compte en outre de cette circonstance qu'on trouve par une fraude coupable des objets composés de plusieurs pièces ou parties soudées ensemble où l'on a employé pour quelques-unes de ces dernières de l'argent à un titre moins élevé, fraude qui exigerait pour être découverte qu'on fit l'essai de chacune de ces pièces ou parties en particulier.

Quant à l'essai par la pierre de touche il n'est pas possible de l'employer pour de l'argent au-dessous de 0,375, et d'ailleurs elle ne fournit pas en chiffre le titre de l'alliage, et on a vu même des cas où des orfèvres habiles ont titré des pièces d'argent par le moyen de la pierre de touche de 90 à 125 millièmes au-dessous de leur titre réel.

Pour répondre à la question de savoir si le poids spécifique peut dans la plupart des cas fournir un moyen pratique pour la détermination du titre

des matières d'argent, il est nécessaire avant tout de faire remarquer qu'en général l'application usuelle et l'exactitude de cette méthode sont souvent favorisées par des circonstances particulières et qu'indépendamment de cela elle présente encore une supériorité sur les autres méthodes.

Le principal avantage de l'essai par voie hydrostatique consiste surtout en ce que malgré qu'il n'atteigne pas au degré d'exactitude de l'essai par coupellation ou de celui par la voie humide, il est cependant beaucoup plus précis que celui par le toucheau, qu'il n'exige pas d'autre appareil qu'une bonne balance, qu'on peut l'exécuter en très-peu de temps (à peine 10 minutes pour chaque épreuve), que la pièce dont on veut connaître le titre reste absolument intacte, et enfin qu'il donne le titre moyen des pièces entières dans le cas où leurs diverses parties seraient à des titres différents. D'un autre côté son application peut présenter des difficultés quand il s'agit de pièces très-volumineuses et même parfois devenir impossible; de même la présence de certaines parties du travail qui ne sont point en argent peut former un obstacle insurmontable dans cette opération; de plus, de nombreuses soudures doivent (puisque ces soudures sont toujours à un titre bien inférieur), rendre l'essai incertain et équivoque, et enfin il est incontestable que le résultat comporte dans tous les cas un certain degré d'incertitude par les motifs ci-après.

1° Par suite de la présence d'une portion plus ou moins considérable de métaux étrangers dans l'argent et le cuivre alliés ensemble, ainsi que d'un accroissement dans la densité produit par le

alliage peut prendre un poids spécifique un peu différent;

2° Parce que le blanchiment à l'acide sulfurique produit, à la surface, une couche mince d'argent fin, élève le poids spécifique, élévation qui disparaît aussitôt que par la circulation cette couche ou enveloppe a été enlevée. L'influence de cette dernière circonstance a été très-sensiblement remarquée dans nombre d'essais, où des pièces de monnaies entièrement neuves ont présenté constamment un poids spécifique plus élevé que celles fortement usées du même genre. Mais les déviations qui se manifestent par cette cause, ne donnent lieu à aucune inexactitude; elles offrent certainement l'indice qu'on a obtenu le titre moyen de l'argent qui résulte bien plutôt en général du titre de la masse intérieure que de celui à la surface même qui disparaît si aisément et si promptement.

Les déterminations qu'on trouve indiquées jusqu'à présent dans les ouvrages sur le poids spécifique des différents alliages d'argent soumis à différentes conditions de travail mécanique, et que j'ai réunies dans des tableaux, ne m'ayant pas paru suffisantes pour le but des épreuves dont il va être question à cause des anomalies remarquables qu'elles présentent, j'ai eu recours à des expériences qui me sont propres, dans lesquelles je me suis servi d'argent dans les conditions les plus variées, et où j'ai opéré à la température moyenne d'un appartement à environ 120° C., avec une balance qui trébuchait très-sensiblement à 1 milligramme.

Voici les résultats que j'ai obtenus avec de l'argent fondu, travaillé au marteau, laminé et tiré en fils.

NUMÉROS des expériences.	TITRE.	ÉTAT DE L'ARGENT.	POIDS spécifique.
1	1.000	Fondu et refroidi dans le creuset.	9.988
2	<i>id.</i>	<i>id.</i>	10.153
3	<i>id.</i>	<i>id.</i>	10.423
4	993	Laminé, épaisseur 1 millimètre.	10.534
5	<i>id.</i>	Tiré en fil de 1.3 millimètre de diamètre.	10.422
6	875	Laminé, épaisseur 1 millimètre (encore noir du recuit).	10.215
7	<i>id.</i>	Le même, gratté à blanc et réduit à 0.8 millimètre au laminoir.	10.232
8	<i>id.</i>	Le même, réduit à 0.5 millimètre au laminoir.	10.263
9	<i>id.</i>	Tiré en fil de 1.8 millimètre de diamètre travaillé au marteau.	10.228
10	812.5	Travaillé au marteau (petite cuiller à café).	10.146
11	750	Coulé en barre.	9.861
12	<i>id.</i>	Laminé de 1.2 mill. d'épaisseur (noir encore du recuit). .	10.000
13	<i>id.</i>	Le même gratté à blanc et laminé à 0.8 millimètre. . .	10.016
14	<i>id.</i>	Le même laminé jusqu'à 0.5 millimètre.	10.022
15	<i>id.</i>	Tiré en fil de 1.8 millimètre de diamètre.	10.003
16	<i>id.</i>	Laminé, de 1 mill. d'épaisseur (noir encore du recuit).	10.061
17	<i>id.</i>	Le même gratté à blanc.	10.073
18	<i>id.</i>	Le même, blanchi par l'acide.	10.098
19	<i>id.</i>	Travaillé au marteau (cuiller à café).	10.055
20	<i>id.</i>	<i>id.</i> (autre cuiller à café).	10.024
21	625	Laminé, de 1.2 mill. d'épaisseur (noir encore du recuit).	9.802
22	<i>id.</i>	Le même, gratté à blanc, et laminé à 0,8 millimètre. .	9.806
23	<i>id.</i>	Le même, laminé à 0.5 millimètre.	9.824
24	<i>id.</i>	Tiré en fil de 1.8 millimètre de diamètre.	9.858
25	513.875	Coulé en une baguette.	9.422
26	<i>id.</i>	Le même.	9.440
27	<i>id.</i>	Laminé, gratté à blanc, écroui à froid pendant long-temps, et de 0.5 millimètre d'épaisseur.	9.670

J'ai ensuite, relativement à la méthode, entrepris une suite d'épreuves expérimentales sur des monnaies d'argent présentant des titres bien garantis, et en particulier celles cordonnées ou portant des caractères ou des dessins

sur la tranche, et par conséquent qui avaient été soumises à toute la force de compression des balanciers, bien que j'aie eu ainsi l'occasion de remarquer qu'il n'y avait pas de différence

entre les pièces cordonnées ou celles qui ne l'étaient pas. J'ai réuni dans le tableau suivant les 66 résultats que j'ai obtenus dans ce travail.

NOMBRE des expériences.	TITRE.	LIMITES DU POIDS SPÉCIFIQUE.		POIDS spécifique moyen.
4	993	10.458	à 10.402	10.479
1	986		10.464	10.464
5	925	10.345	à 10.374	10.360
17	900	10.271	à 10.316	10.293
5	868	10.250	à 10.265	10.257
5	833.3	10.207	à 10.237	10.215
4	750	10.067	à 10.100	10.283
1	740		10.068	10.068
5	583.3	9.744	à 9.810	9.772
6	552	9.640	à 9.667	9.657
1	500		9.637	9.637
1	438		9.532	9.532
1	375		9.439	9.439
2	333	9.383	à 9.385	9.384
2	312.5	9.306	à 9.333	9.319
2	222	9.196	à 9.203	9.200
4	218.75	9.153	à 9.237	9.196

Le but auquel j'ai dû tendre ensuite a consisté, en m'appuyant par ces expériences, à rechercher une formule ou à établir un mode de calcul à l'aide duquel on pût trouver aussi approximativement qu'il est possible, par le poids spécifique, le titre d'un alliage d'argent et de cuivre. C'est à quoi je suis parvenu par les considérations suivantes.

Si on suppose un poids donné, 1 kilog. par exemple, de cuivre pur dont on a désigné le poids spécifique C et que la millième partie de son poids ou un gramme soit remplacée par de l'argent pur, il en résultera ainsi un kilog. d'alliage au titre de un millième, et par conséquent le poids spécifique de la

masse se sera élevé de la millième partie de la différence entre le poids spécifique du cuivre pur et celui de l'argent pur. Cet accroissement du poids spécifique exprimons-le d'une manière générale par p . Le poids spécifique nouveau sera en conséquence $C+p$. S'il y avait n millièmes de cuivre transformés ainsi en argent, alors l'alliage d'argent qui en résulterait serait au titre n et devrait présenter un poids spécifique $= C+np$, en supposant qu'il n'y ait pas de changement de volume (dilatation ou retrait) dans la combinaison du cuivre avec l'argent. Cette supposition n'est probablement pas rigoureusement exacte, mais dans tous les cas l'influence qu'un léger changement

qui surviendrait dans le volume exercerait sur le résultat du calcul, ne pourrait porter de trouble bien sensible dans son exactitude, parce que, quoique inconnue, cette influence peut être éliminée en grande partie ainsi qu'on le démontrera plus loin.

Les grandeurs C et p sont données immédiatement quand on connaît le poids spécifique du cuivre et celui de l'argent, tels que ces métaux les présentent en moyenne dans les alliages pour monnaies; mais les expériences connues sur le poids spécifique des deux métaux pris séparément, sont tellement vagues et incertaines, qu'il est impossible d'adopter une seule d'entre elles avec confiance, et qu'on est bien obligé de déduire ce poids de la comparaison du poids spécifique d'alliages à proportions diverses. D'ailleurs, on obtient de cette manière cet avantage qu'on a déjà tenu compte de la dilatation ou du retrait qui peuvent survenir dans la combinaison des métaux, quand on a considéré une moyenne, et par conséquent qu'il ne reste plus d'autre erreur, que celle qui résulte de ce que dans divers rapports de combinaison ou d'alliage le changement de volume est supérieur ou inférieur à la moyenne.

Appelons L le poids spécifique d'un alliage quelconque d'argent et n son titre, on aura donc d'après ce qu'on a exposé ci-dessus

$$L = C + np,$$

et en partant des données fournies par le tableau précédent et opérant le calcul d'après la méthode des moindres carrés, on a :

$$\begin{aligned} C &= 8.8140836, \\ p &= 0.001668; \end{aligned}$$

ou avec une exactitude suffisante

$$\begin{aligned} C &= 8.814, \\ p &= 0.00167, \end{aligned}$$

valeurs qui doivent suffire dans la pratique. Le poids spécifique moyen du cuivre à l'état où il est contenu dans les alliages des monnaies serait donc

très-vraisemblablement de 8,814; celui de l'argent étant = 10,482.

La formule générale

$$L = C + np,$$

donne alors en résolvant par rapport à n :

$$n = \frac{L - C}{p},$$

ou en nombre

$$n = \frac{L - 8.814}{0.00167}.$$

Pour l'usage de la pratique cette formule se réduit à la règle simple suivante :

« Pour déduire du poids spécifique connu d'un alliage d'argent exprimé à trois décimales le titre de celui-ci, on soustrait de ce poids spécifique le nombre 8.814, on ajoute au reste deux zéros, puis considérant les cinq ou six chiffres qu'on obtient ainsi comme un nombre entier, on divise par 167; le quotient indique le titre en millièmes. »

Il nous reste maintenant à faire voir jusqu'à quel point le titre calculé, d'après les moyennes du poids spécifique données dans le tableau précédent, s'accorde avec les déterminations expérimentales. La dernière colonne du tableau qui va suivre contient les erreurs dues au calcul, le signe + indiquant que le titre calculé est trop fort et le signe - qu'il est trop faible. Il faut bien remarquer ici que les erreurs du dernier genre sont encore plus petites qu'elles ne le paraissent dans le tableau, car on sait que les monnaies (surtout celles qui, déjà usées par la circulation, ont été dépouillées de l'enduit dû au blanchiment par l'acide sulfurique), sont de quelques millièmes à un titre moindre que celles rigoureusement légales, quoique la tolérance, comme on sait, y soit de trois millièmes en moins parce que l'on compte sur l'affinage par le blanchiment des lames, de façon que les monnaies qui ont circulé doivent nécessairement être au-dessous du titre nominal.

POIDS SPÉCIFIQUE.	TITRE		ERREURS.
	réel.	calculé.	
10.479	993	997	+ 4. »
10.464	986	988	+ 2. »
10.360	925	925.74	+ 0.74
10.293	900	886	- 0.14
10.257	868	864	- 4. »
10.215	833.3	838.91	- 5.61
10.083	750	759.80	+ 9.80
10.068	740	744	+ 4. »
9.772	583.3	574	+ 9.3
9.657	552	548	+ 4. »
9.637	500	493	- 7. »
9.532	438	430	- 8. »
9.439	375	374	- 1. »
9.384	333	341	+ 8. »
9.319	312	303	- 9. »
9.200	222	231	+ 9. »
9.196	218.75	228.85	+10.05

La moyenne des erreurs est de 6,42 millièmes. En opérant le calcul par la méthode des moindres carrés on a trouvé que l'erreur probable qu'on a pu faire sur le poids spécifique moyen observé = 0,010509, ce qui correspond à une erreur dans le titre calculé = 0,006284 en plus ou en moins du titre réel.

Si d'un autre côté on considère séparément les 66 expériences qui servent de base au tableau général, qu'on en rapproche dans chaque cas le titre de celui trouvé par le calcul, et qu'on cherche quelle est la différence, on observe que sur les 66 cas il y en a 7 où le titre est exprimé très-exactement, 25 où il est trop fort et 34 où le calcul le donne trop faible; ces derniers étant évidemment en faveur de la méthode, attendu que dans les monnaies courantes, le titre est plutôt au-dessous du titre légal qu'au-dessus, et que par

conséquent les erreurs accompagnées du signe — ne sont pas pour la plupart aussi fortes qu'elles le paraissent. En général l'erreur est :

Dans 7 cas	nulle.
12	3.47 millièmes.
13	6.04
11	10.42
10	13.89
13	17.36
4	20.83
5	24.30

Il n'y a qu'un seul cas où elle soit de 34,72 millièmes, et où il est probable que les pesées n'ont pas été faites avec assez de soin. Sur 66 cas il y en a donc 43 ou près des deux tiers où l'erreur s'élève à peine à 10 1/2 millièmes et 60 ou dix onzièmes, où elle dépasse à peine 21 millièmes.

Les monnaies qui ne sont pas cordonnées ou frappées sur tranche, peuvent être essayées avec le même degré de précision par le poids spécifique, ainsi que le démontrent 29 pesées que j'ai faites sur différentes monnaies de ce genre dans lesquelles il y a six cas où le titre a été exactement indiqué, et 25 où l'erreur n'a pas dépassé 11 millièmes en supposant que les pièces fussent parfaitement au titre légal.

Afin de démontrer d'une manière entièrement directe l'exactitude du mode d'essai des monnaies par voie hydrostatique, je me suis servi de 21 pièces qui avaient été essayées par la coupellation; il est résulté de la comparaison un accord plus précis qu'on n'était en droit de s'y attendre. Dans deux cas seulement l'erreur s'est élevée à moins de 11 millièmes, dans 4 à 7 ou 8, dans 7 de 4 à 6 et dans 8 elle est restée au-dessous de 4 millièmes.

Les essais ayant fourni pour tous les titres des alliages, des résultats suffisamment précis, il était à présumer que ce mode devait être applicable à des monnaies à titre véritable lorsqu'on en ferait l'essai en bloc; les résultats très-satisfaisants que les expériences ont donné sous ce rapport ont confirmé cette supposition.

Relativement à l'application de la méthode à l'argent travaillé par d'autres moyens que la conversion en monnaies par le balancier, il ne s'agit que d'apporter un peu d'attention aux changements notables que les différents modes de travail amènent dans la densité pour obtenir de bons résultats. En effet si on prend par exemple les évaluations du poids spécifique données dans

le premier tableau comme point de départ, et qu'on calcule le titre d'après ces poids, on trouve des différences extrêmement sensibles entre le titre calculé et le titre réel. Les différences s'élèvent pour le n° 11 à 122 et pour les n° 25 et 26 à 159 et 139 millièmes, mais il faut remarquer que ces déviations s'appliquent à l'argent fondu et coulé, et que quant à celui laminé, tiré en fil et travaillé au marteau, on n'y rencontre que des déviations qui, à peu d'exception près, ne dépassent guère 31,25 et dans aucun cas ne s'élèvent jusqu'à 38 millièmes. L'approximation par la voie hydrostatique est donc de beaucoup plus exacte que celle qu'on obtient par le toucheau, et paraît encore plus grande quand on songe que les alliages chez les orfèvres les plus habiles restent très-souvent de plusieurs millièmes au-dessous du titre. On peut donc affirmer que pour les matières d'argent, les monnaies exceptées, le titre qu'on trouve par l'essai hydrostatique est régulièrement trop faible, mais que l'erreur s'élève à peine à 32 millièmes.

Afin d'acquérir des notions plus précises sur l'accroissement de la densité, par suite des progrès du travail, j'ai suivi cet accroissement lors de la fabrication des pièces hanovriennes de un douzième de thaler, au moyen de pesées opérées sur l'argent à différentes époques du travail. L'alliage pour ces pièces avait été préparé au titre de 513,75 et ramené, d'après l'expérience, par le blanchiment des lames, au titre légal de 520,8125. D'après cela on comprendra aisément et sans autre explication le tableau que voici :

NUMÉROS des expériences.	ÉTAT DE L'ARGENT.	POIDS spécifique.	TITRE		ERREURS.
			réel.	calculé.	
145	Échantillon provenant d'un lingot brut de fonte de 4 millimètres d'épaisseur.	9.422	513.75	•	•
146	Échantillon provenant d'un autre lingot semblable.	9.440	<i>id.</i>	•	•
147	Échantillon d'un lingot après le premier laminage (non recuit) de 3.5 millim. d'épaisseur. .	9.528	<i>id.</i>	427.50	— 76.25
148	Le même lingot passé cinq fois au laminoir de 1.6 millimètre d'épaisseur (noir encore de recuit).	9.617	<i>id.</i>	480.84	— 32.91
149	Le même lingot après neuf passages au laminoir, et réduit en lames pour y découper les flancs de 0.9 millim. d'épaisseur (noir du recuit).	9.595	<i>id.</i>	467.65	— 46.10
150	Lames justifiées, et par conséquent en partie blanchies à la lime.	9.606	<i>id.</i>	474.20	— 39.45
151	Lames découpées de largeur et blanchies à l'acide.	9.672	520.81	514. »	— 4.81
152	Pièces frappées.	9.685	<i>id.</i>	521.55	+ 0.74
153	Échantillon provenant du lingot n° 149, gratté à blanc et écrouï au marteau.	9.670	513.75	512.50	— 1.25

Le n° 147 a, par un premier laminage, augmenté si peu de densité que le calcul présente ici une erreur fort considérable. Le n° 149 est un peu moins dense que le n° 148, parce que par suite d'un recuit répété la croûte qui se forme à la surface devient une portion sensible de la masse totale. L'augmentation du poids spécifique du n° 150, comparativement au n° 149, est due à l'enlèvement partiel de cette croûte ou enduit du recuit par la lime, ou le rabot à la justification des lames. Dans le n° 151, le titre calculé se trouve un peu faible parce qu'il n'y a pas eu d'accroissement de densité sous le balancier.

Comme résultat final des recherches sur l'essai par voie hydrostatique, on peut formuler les proportions suivantes :

1° L'essai par le moyen du poids spé-

cifique, et d'après le mode de calcul indiqué ci-dessus, donne le titre des monnaies d'argent cordonnées ou non avec un degré d'exactitude tel que l'erreur comparée au résultat d'un bon essai à la coupelle ou par la voie sèche s'élève rarement à 10 millièmes, et est dans quelques cas beaucoup moindre.

2° Ce mode d'essai est également applicable avec avantage à d'autres matières d'argent travaillées, mais avec un degré de certitude moindre, attendu que l'erreur peut aller jusqu'à 30 ou 31 millièmes (titre que le calcul donne en moins sur le titre réel) et s'élève rarement plus haut.

3° Ce mode d'essai ne peut servir pour les pièces brutes de fonte ou pour l'argent qui n'a été que faiblement travaillé après la fonte.

4° Les collecteurs ou les marchands de médailles et de monnaies, toutes

les industries qui travaillent l'argent peuvent surtout l'employer avec avantage pour les pièces et les monnaies dont non-seulement le titre est incertain, mais encore pour l'achat ou la vente de lots de monnaies diverses mélangées, et dont on peut déterminer le titre moyen avec une approximation très-satisfaisante. On n'a, dans ce dernier cas, qu'à chercher le poids spécifique de toutes ces pièces prises ensemble pour être en mesure de calculer le titre de la masse entière, et qui est son titre moyen. Bien entendu que les pièces doivent être préalablement lavées à l'eau de savon, la lessive ou l'esprit de sel ammoniac, afin de les débarrasser de toute la crasse et des impurétés qui les souillent.

5° Les conditions importantes à observer pour le succès des opérations par voie hydrostatique sont naturellement : une balance sensible et délicate, avec poids bien tarés, et des pesées faites avec soin. Les inexactitudes ont surtout une influence perturbatrice quand il s'agit de petites pièces, et ont lieu principalement dans la détermination de la perte de poids dans l'eau. Une erreur de 1 milligramme sur le poids absolu d'une pièce de 10 grammes, lors de la pesée dans l'eau, affecte déjà en moyenne d'une unité la seconde décimale du poids spécifique, et il en résulte alors dans le titre calculé une erreur d'environ 5 à 6 millièmes. D'un autre côté, une erreur d'un milligramme sur une pièce de 25 grammes altère de 3 à 4 unités la troisième décimale, et ne correspond par conséquent qu'à une différence de titre de 2 à 3 millièmes. Il faut donc, pour les monnaies qui sont beaucoup au-dessous de 5 fr., et toutes les fois qu'on le peut, peser ensemble le plus grand nombre possible de pièces semblables, afin que leur poids total s'élève au moins à 28 ou 30 grammes; dans le cas contraire, où il s'agit avec une seule pièce d'atteindre le plus haut degré possible d'approximation du poids exact, on doit répéter les pesées deux ou trois fois, à différentes époques, et prendre la moyenne arithmétique de tous les poids spécifiques qu'on a obtenus.

6° Pour épargner le travail du calcul du titre par le poids spécifique, on peut dresser des tables au moyen desquelles, et par un simple coup d'œil, on voit en regard du poids spécifique trouvé ou du nombre qui s'en rapproche le plus le titre correspondant. Ce travail, d'après la formule donnée ci-dessus, ne présenterait aucune difficulté.

J'ai encore voulu mettre la méthode à l'épreuve en l'appliquant à l'essai de trois alliages préparés exprès, avec de l'argent fin du Harz au titre de 993 et du cuivre de Suède coulés en lingots laminés et enfin frappés en pièces de 20,5 millimètres de diamètre, mais de deux épaisseurs différentes. Le titre de ces alliages était :

- a) 809.9 millièmes.
- b) 687.5
- c) 500.*

Par le blanchiment à l'acide sulfurique des pièces frappées, leur titre s'est un peu élevé et est monté :

Pour les pièces fortes ou épaisses.	Pour les pièces minces.
817.50	813.36
690. »	687.50
562.50	564.20

Les titres calculés se sont accordés d'une manière très-satisfaisante avec ceux réels, et dans 21 expériences on n'a trouvé que trois fois des erreurs de 6 à 10 millièmes.

Afin de rechercher si des épaisseurs différentes dans les pièces de monnaie exerçaient quelque influence sur le poids spécifique, on a frappé des pièces les unes avec simple épaisseur, et les autres avec une épaisseur double, mais on n'a pu apercevoir aucune influence de ce genre, seulement le poids spécifique des pièces minces a été constamment trouvé plus faible, tandis qu'on aurait dû s'attendre à un résultat inverse.

Le tableau suivant présente l'accroissement du poids spécifique dû au balancier. Dans ce tableau on n'a rapporté que les moyennes d'un grand nombre d'expériences répétées chacune de deux à cinq fois.

NOMS DES MÉTAUX.		MOYENNE du poids spécifique.	Accroissement dans le poids spécifique dû au balancier en centièmes.
Argent fin.	laminé	10.524	} 0.1235
	frappé.	10.537	
Cuivre.	laminé	8.947	} 0.1006
	frappé	8.956	
Argent de 812.5	laminé	10.165	} 0.0984
	frappé	10.175	
Argent de 687.5	laminé	9.967	} 0.0802
	frappé	9.975	
Argent de 562.5	laminé	9.759	} 0.0102
	frappé	9.760	

L'argent fin dont il est question ici était au titre de 994,80, et les alliages étaient ceux désignés ci-dessus par *a, b, c*.

Ainsi, tandis que l'argent fin, après le laminage, perd par la pression du balancier environ un huitième pour cent de son volume (puisque son poids spécifique s'accroît dans ce cas dans cette proportion), cet accroissement de densité pour l'argent de 562,5 n'est que d'un centième pour cent. Les deux autres alliages occupent dans la série le rang que leur assigne leur titre (qui est en outre en rapport inverse avec leur dureté), et le cuivre que d'autres expériences ont appris avoir une dureté à peu près la même que celle de l'argent de 906,25, s'est placé naturellement entre l'argent de 812,5 et l'argent fin.

Le tableau montre encore combien il faut avoir peu de confiance dans l'exactitude des nombres qu'on y trouve portés quand on les prend isolés et séparément; que plus un alliage (ou mieux un métal) a de dureté, plus il acquiert aisément par le laminage son plus haut degré de densité, et moins par conséquent sous ce rapport le balancier, comme moyen puissant d'accroître cette densité, doit avoir postérieurement d'action sur lui. Ce résultat est d'autant plus réel que les alliages d'argent de bas aloi ou de titre inférieur doivent gagner

un peu davantage en titre (et par conséquent en poids spécifique) par le blanchiment à l'acide que les pièces d'un titre élevé. En conséquence le faible accroissement du poids spécifique, par exemple dans l'alliage de 562,5, qu'on observe après le passage au balancier, ne tient donc pas en partie à une cause purement accidentelle, et la minime augmentation du poids de cet alliage n'en devient, dans ce cas, que plus remarquable. Au reste, un fait expérimental généralement connu, qui est d'accord avec celui-là, c'est que les métaux prennent d'autant plus promptement de la roideur et de la dureté (et par conséquent de la densité) qu'ils sont naturellement plus durs.

Enfin, le tableau avec les pesées originales a permis de rechercher le changement de volume qu'éprouva l'alliage de l'argent avec le cuivre, en rapprochant les poids spécifiques de trois de ces alliages de ceux de l'argent et du cuivre dont ces alliages avaient été formés.

Si on nomme *S* le poids spécifique d'un corps, *P* son poids absolu et *V* son volume, on a comme on sait :

$$V = \frac{P}{S}$$

Or, comme le poids spécifique est exprimé par des nombres comparables

entré eux, mais qui, considérés en eux-mêmes, n'ont aucune signification, il en résulte que les grandeurs trouvées pour les volumes peuvent être comparées entre elles sans qu'on ait recours à une unité déterminée de volume du corps; cette considération suffit parfaitement dans le cas présent.

Si on admet maintenant que le poids spécifique de l'argent fin soit, par exemple, = 10,524, et celles du cuivre laminé = 8,947 et qu'on les combine, comme dans la fabrication de l'argent au titre de 562,5, c'est-à-dire dans le rapport de 54 parties en poids du premier avec 41 parties aussi en poids du second, alors on aura pour le volume des deux métaux, séparés de l'alliage, savoir :

$$\text{De l'argent} = \frac{54}{10,524} = \dots 5,1311.$$

$$\text{Du cuivre} = \frac{41}{8,947} = \dots 4,5825.$$

Et pour les deux métaux avant leur combinaison = 9,7136.

Soit de plus, le poids spécifique de l'argent laminé au titre de 562,5 = 9,759, il en résulte que le volume des 95 parties en poids que présente cet alliage

$$= \frac{95}{9,759} = 9,7346,$$

ou un volume un peu plus fort que le volume total des métaux avant la combinaison; il y a donc eu pour cette combinaison une dilatation, c'est-à-dire que le volume 9,7136 est devenu 9,7346, ou a augmenté de 100 à 100,2162, ou enfin de 0,2162 pour 100, ou environ un cinquième pour cent parties. C'est de cette manière qu'on a établi tous les calculs des volumes dont le tableau suivant présente les résultats, et sur lequel par conséquent il est inutile d'entrer dans d'autres explications.

ARGENT AU TITRE.	VOLUME			VOLUME de l'alliage	Augmentation de volume pour 100.	MOYENNE de l'augmentation.	
	de l'argent.	du cuivre.	des deux métaux ensemble.				
De 812,5	laminé. .	5,1311	1,3412	6,4723	6,4929	0,3182	0,3277
	frappé. .	5,1248	1,3399	6,4647	6,4865			0,3372
De 687,5	laminé. .	5,1311	2,6825	7,8136	7,8258	0,1561	0,1735
	frappé. .	5,1248	2,6798	7,8046	7,8195	0,1909	
De 562,5	laminé. .	5,1311	4,5825	9,7136	9,7346	0,2162	0,2673
	frappé. .	5,1248	4,5779	9,7027	9,7336	0,3185	

Il y a donc augmentation de volume d'environ un tiers pour 100 avec l'argent de 812,5, d'un sixième pour 100 avec l'argent de 687,6 et de un quart pour 100 avec l'argent de 562,5. Ces nombres ne peuvent guère être considérés que comme de faibles approximations du chiffre réel; cependant tels qu'ils sont ils confirment une opinion admise jusqu'à présent, savoir qu'il y a généralement dilatation (non pas contraction) dans l'alliage de l'argent avec le cuivre. Mais cette modification, telle que la révèle le tableau précédent, est-elle à son minimum dans les environs de l'argent de 687,5, et croit-elle de part et

d'autre à partir de ce point? C'est ce qu'on ne saurait encore décider. On ne doit pas dans tous les cas oublier que pour établir des nombres parfaitement exacts sur le chiffre auquel s'élève le changement de volume, il faudrait pouvoir comparer les alliages avec ces métaux non mélangés (c'est-à-dire les éléments de ces alliages) dans un état où la force de cohésion seule et non pas une autre cause extérieure, (par conséquent la pression, ni du laminoir ni du balancier) a pu exercer son action; car, puisque les métaux purs se montrent plus ou moins susceptibles de compression sous l'empire

d'une force mécanique extérieure, comparativement aux mélanges ou alliages l'exactitude du résultat se trouve confirmée. Il n'y aurait que des pièces brutes de fonte et non encore travaillées qui soient dans un état plus convenable pour permettre une comparaison plus intime de cette nature, et on sait assez combien il y a peu d'espoir de préparer ou de fabriquer de semblables pièces absolument exemptes de soufflures ou de cavités accidentelles, les-

quelles occasionnent des erreurs énormes sur les poids spécifiques. Par conséquent, le procédé que j'ai proposé de comparer les métaux en augmentant artificiellement leur densité est encore le meilleur.

Enfin, j'ai comparé les poids spécifiques, calculés des alliages, quels qu'ils fussent, et lorsqu'il n'y a pas eu encore de contraction avec les moyennes réelles de ces poids dues à l'expérience.

TITRE ET CONDITION DE L'ARGENT.		POIDS SPÉCIFIQUE	
		sans contraction du mélange.	expérimental.
De 812.5	laminé	10.197	10.165
	frappé.	10.209	10.175
De 687.5	laminé.	9.983	9.967
	frappé.	9.994	9.975
De 562.5	laminé.	9.780	9.759
	frappé.	9.791	9.760

Les différences sont ici tellement considérables qu'elles dépassent dans tous les cas le chiffre des erreurs d'observation qu'on peut faire avec la balance.

Perfectionnements apportés dans l'affinage du plomb d'œuvre.

Par M. A. H. JOHNSON, essayeur.

Il m'a semblé qu'il y aurait de l'avantage à chercher un moyen pour rétablir et rendre de nouveau propre aux usages docimasiques le phosphate de chaux ou poudre d'os qui compose les coupelles dont les essayeurs font usage pour affiner le plomb d'œuvre, coupelles qui dans cette opération se saturent de plomb et d'une portion de l'argent.

Le mode ordinaire employé par les essayeurs pour extraire le plomb et l'argent, consiste à remettre dans le fourneau la coupelle dont on s'est servi, au moyen de quoi on détruit toute la poudre d'os saturée, tandis que des portions de plomb et d'argent se com-

binant avec l'acide phosphorique des os traversent et sont perdues. Avec la méthode que j'ai adoptée, on ne perd ni phosphate de chaux, ni plomb, ni argent.

Le caractère principal de nouveauté de cette méthode consiste dans l'emploi d'un dissolvant pour l'oxide de plomb, et voici comment on conduit l'opération.

La coupelle dont on s'est servi est réduite en poudre fine, et on y ajoute une quantité d'acide pyroligneux ou d'acide acétique (dont le poids spécifique varie de 1,030 à 1,048, suivant la proportion en centièmes de plomb contenu dans cette coupelle) suffisante pour produire un mélange d'une faible consistance. Ce mélange est agité de temps à autre pendant deux jours, au bout desquels toute la masse du plomb a dû être dissoute. On jette alors sur des filtres de toile, de flanelle ou autres filtres convenables afin d'extraire la solution plombique, et enfin on enlève ce qui peut encore rester du sel soluble de plomb par des lavages à l'eau et par l'application de la pression avant de faire sécher la poudre d'os.

L'argent et une petite quantité de

plomb restent encore dans cette poudre d'os après l'opération, mais ce plomb n'est pas en quantité suffisante pour s'opposer matériellement au pouvoir absorbant de cette poudre ou pour empêcher qu'on s'en serve de nouveau, pourvu qu'on l'ait bien débarrassée de la solution de plomb. Si on désirait extraire le plomb d'une manière plus parfaite, la poudre, après avoir été enlevée sur les filtres, et avant les lavages et la pression, serait soumise à une nouvelle quantité d'acide et le mélange agité soigneusement.

Pour amener le plomb contenu dans la solution précitée à l'état marchand, on évapore la liqueur pour avoir du sucre de saturne, ou bien au moyen des réactifs employés communément on peut obtenir le sulfate, le carbonate, le sulfure ou autres composés de plomb.

Au lieu d'acide pyroligneux, on peut employer aussi des solutions de potasse ou de soude caustiques contenant environ 20 pour 100 d'alcali, mais ces solutions ne réussissent pas aussi bien que l'acide.

Mode simple d'argenture à froid.

Par M. W. STEIN.

Désirant, il y a quelque temps, argenter à l'intérieur un grand cylindre en cuivre dont on se sert dans la fabrication des eaux minérales factices, j'ai éprouvé quelque embarras pour savoir comment je pourrais y parvenir d'une manière simple, attendu qu'une immersion totale de l'appareil dans la liqueur à argenter était impraticable, à cause de la grandeur de ce vase, et qu'un mode d'enduit successif à la surface avec la liqueur argentifère ne pouvait donner qu'un résultat tout à fait imparfait. Après un grand nombre de tentatives infructueuses, j'ai eu l'idée de mélanger à sec de l'azotate d'argent avec du cyanure de potassium, d'humecter ce mélange avec de l'eau et d'en charger le cuivre.

Ce procédé m'a réussi parfaitement, mais je dois dire cependant que pour les surfaces argentées d'une grande étendue on remarque, au bout de quelque temps, en plusieurs points, des taches vert jaunâtre qui jusqu'à présent se sont présentées constamment, quoiqu'on ait eu le soin de répéter le chargement de la masse argentifère et qu'on ait chaque fois fait disparaître les taches qui se sont montrées ainsi.

Au contraire quand les surfaces ont été d'une étendue bornée, et tout particulièrement sur le laiton, lorsque le métal avant l'opération avait été amené à un haut degré de poli, ce moyen a donné une argenture d'une beauté remarquable.

Quant aux frais, un décimètre carré de surface ne coûte que quelques centimes, et l'argenture peut être assez belle pour simuler de l'argent massif.

Voici quel est le procédé de préparation et d'application de la masse.

On pulvérise dans un mortier 1 partie d'azotate d'argent, et on y mélange 3 parties de cyanure de potassium préparé d'après le moyen indiqué par M. Liébig; cela fait, on ajoute la quantité d'eau nécessaire pour en faire une bouillie un peu épaisse, qu'on porte sur les objets avec un chiffon de laine. Il faut avoir soin seulement qu'il n'y ait pas une quantité trop considérable de la masse adhérente au chiffon, et de frotter celui-ci aussi rapidement et uniformément qu'il est possible sur la surface entière de l'objet à argenter. Aussitôt qu'on remarque que l'enduit d'argent est réparti bien également sur cette surface, il faut laver celle-ci avec une éponge humide, puis aussitôt avec un linge ou un morceau de peau frotter jusqu'à ce que le tout soit bien sec.

Si on voulait employer moins de 3 parties de cyanure de potassium pour 1 partie d'azotate d'argent, alors l'argent se précipiterait trop rapidement, le précipité prendrait une couleur noir grisâtre et présenterait une faible adhérence. Si on augmentait, d'un autre côté, la dose de ce cyanure de potassium, on aurait à craindre que la couche d'argent, toujours très-mince, ne fût enlevée par le frottement.

J'ai trouvé peu avantageux de substituer le chlorure d'argent à l'azotate de ce métal, et encore moins une addition de sel marin; la précipitation de l'argent dans les deux cas est très-lente et de plus l'enduit est beaucoup moins beau.

L'argenture pratiquée de cette manière n'adhère pas, il est vrai, assez fortement pour résister à un frottement vigoureux avec la craie ou le tripoli, mais il est cependant certain qu'elle peut recevoir de nombreuses applications, attendu que pour la conserver pure et d'un grand éclat on n'a qu'à la raviver de temps à autre avec le mélange.

De nouvelles recherches apprendront s'il sera possible de dorer par un moyen analogue.

Examen comparatif d'une cochenille récoltée en 1845 à la pépinière centrale d'Alger, et d'une cochenille dite Zaccatilla, du commerce.

Par M. CHEVREUL.

M. le ministre de la guerre m'ayant chargé d'examiner une cochenille qui a été récoltée en 1845 à la pépinière centrale d'Alger, j'ai pensé qu'à plusieurs égards, le résultat de mes recherches pourrait avoir quelque intérêt. Je parlerai d'abord des essais qui m'ont servi à déterminer le pouvoir qu'a cette cochenille de colorer l'eau, comparativement au même pouvoir d'une cochenille dite *Zaccatilla*, du commerce, c'est-à-dire d'une cochenille femelle noire du Mexique, morte naturellement après la ponte. Cette dernière, employée aux Gobelins, coûte 19 fr. 50 c. le kilogr. Je parlerai ensuite des essais de teinture faits avec les deux cochenilles.

§ I. Essai comparatif de la détermination du pouvoir que les deux cochenilles ont de colorer l'eau.

La cochenille d'Alger perdait moins d'eau que la cochenille *Zaccatilla*, par une température de 100 degrés : la proportion était de 0,098 à 0,103. La différence est légère, et l'on peut dire que la perte moyenne en nombre rond était de 1/10.

Pour déterminer le pouvoir colorant des deux cochenilles, on a tenu 1 gramme de chacune d'elles, supposée sèche, dans moins de 1 litre d'eau bouillante, et après le refroidissement on a complété le litre, puis décanté les liqueurs éclaircies.

L'eau de la cochenille d'Alger était d'un rouge plus orangé que l'eau de la cochenille *Zaccatilla*, et le ton en était moins intense. Il s'agissait d'en déterminer la différence.

M. Houtou-Labillardière a imaginé de mettre les liqueurs que l'on compare dans deux tubes gradués d'égal diamètre, et placés verticalement dans une boîte allongée dont les parois intérieures sont noires. La lumière arrive à l'œil de l'observateur placé à une ouverture pratiquée dans une des deux parois extrêmes, après avoir traversé les deux tubes au moyen de deux ouvertures pratiquées dans la seconde paroi extrême. S'il y a inégalité dans l'intensité des deux couleurs, intensité

que je nomme *ton*, on ajoute de l'eau à la couleur la plus intense, de manière à l'amener au ton de la plus faible : s'il fallait en ajouter un volume égal à celui de la liqueur par exemple, il est évident que la couleur de cette liqueur aurait le double d'intensité ou de valeur que la couleur de la seconde liqueur.

J'ai démontré dans mes leçons de chimie appliquée à la teinture, en parlant de cet appareil, que les résultats n'en sont précis qu'autant que les liqueurs comparées ne diffèrent que par le *ton*, et non par la *gamme*. Ainsi, quand il s'agit de comparer deux sulfates d'indigo, il ne faut pas que l'un colore l'eau en bleu verdâtre et l'autre en bleu violâtre, pour que l'épreuve puisse être faite sûrement ou facilement, il est nécessaire que la couleur des deux appartienne à la même *gamme*, qui sera le bleu ou le bleu d'une même nuance soit verdâtre soit violâtre.

Je rappelle cette observation parce qu'elle est applicable au cas actuel. C'est pour cette raison que les deux eaux de cochenille n'ont point été comparées dans l'état où elles ont été obtenues, mais que l'eau de cochenille d'Alger a été alcalisée de manière à en rendre la couleur identique à celle de l'eau de cochenille *Zaccatilla*.

80 mesures de chacune des eaux ont été mises dans les tubes de M. Houtou-Labillardière. Afin d'obtenir l'égalité de ton, il a fallu ajouter 20 mesures d'eau à la cochenille *Zaccatilla* : donc le pouvoir colorant de celle-ci est au pouvoir colorant de la cochenille d'Alger :: 100 : 80 :: 5 : 4.

Cette évaluation a été confirmée par les expériences suivantes :

50 centimètres cubes de l'eau de cochenille *Zaccatilla* ont exigé 21 cent. cubes d'hypochlorite de chaux pour perdre leur couleur rouge ;

50 centimètres cubes de l'eau de cochenille d'Alger n'en ont exigé que 16,75.

Donc les pouvoirs colorants sont entre eux :: 21 : 16,75 :: 5 : 3,99.

J'ai fait remarquer ailleurs que cette épreuve n'est bonne qu'autant que les matières essayées renferment les mêmes substances, et en des proportions qui ne soient pas très-différentes en général : par la raison que si les principes colorants sont rapidement altérés par l'hypochlorite, il existe des principes incolores qui sont capables de l'être en même temps. C'est ce que j'ai démontré encore pour l'essai des indigos.

§ II. Essais comparatifs des deux cochenilles en teinture.

On a fait deux échantillons d'écarlate avec les deux cochenilles, en employant les proportions suivantes :

	gram.
Eau.	1250
Bitartrate de potasse.	2
Composition d'étain.	2
Cochenille.	1
Laine.	6

Après avoir monté la laine aussi haut que possible, on a épuisé chacun des bains de matière colorante au moyen de deux écheveaux de laine de 6 grammes chacun, qu'on y a passés successivement. Voici les résultats de l'essai rapportés à mon premier cercle chromatique renfermant 72 gammes, chacune d'elles comprenant 20 tons du blanc au noir.

Cochenille Zaccatilla.		Cochenille d'Alger.	
1 ^{re} passe, 3 1/2 rouge, 15 ^e ton.		4 rouge, 14 ^e ton, c'est-à-dire plus orangé, plus vif.	
2 ^e passe, <i>id.</i> 11 ^e ton.		<i>id.</i> 10 ^e ton, plus rosé, plus gris.	
3 ^e passe, <i>id.</i> 6 ^e ton.		<i>id.</i> 5 ^e ton, plus rosé, plus gris.	

On a fait des échantillons de cramoisi en employant les deux cochenilles, avec les corps suivants :

	gram.
Eau.	1250
Bitartrate de potasse.	0.75
Alun.	1.50
Cochenille.	1
Laine.	6

Les laines ne montant plus, après une demi-heure de bouillon, dans leurs bains respectifs, on les en a retirées, et dans chacun d'eux on a passé successivement deux écheveaux de laine de 6 grammes chacun. Après ce passage, les bains n'étaient point épuisés comme cela avait eu lieu pour l'écarlate.

Voici les résultats :

Cochenille Zaccatilla.		Cochenille d'Alger.	
1 ^{re} passe, 4 violet rouge du 1 ^{er} cercle chromat., 16 ^e ton.		2 violet rouge, 13 ^e ton.	
2 ^e passe, <i>id.</i> <i>id.</i>		12 ^e ton. 3 violet rouge, 11 ^e ton plus gris.	
3 ^e passe, <i>id.</i> <i>id.</i>		8 ^e ton. 3 violet rouge, 3 ^e ton plus gris.	

Résultat des deux épreuves.

La cochenille d'Alger est moins colorante que la cochenille Zaccatilla, mais la différence est moindre pour l'écarlate que pour le cramoisi.

Les expériences suivantes servent de contre-épreuve à cette conclusion. Deux échantillons de cramoisi préparés en employant 4 de cochenille Zaccatilla, et 5 de cochenille d'Alger étaient tellement semblables, qu'on pouvait, sans erreur, les considérer comme identiques.

Par conséquent, pour cette couleur, la valeur des deux cochenilles est donc bien dans le rapport de 5 : 4.

Deux échantillons d'écarlate préparés en employant 4 de cochenille Zaccatilla et 5 de cochenille d'Alger n'étaient pas identiques : évidemment on aurait été plus près de l'égalité en employant moins de 5 de cette dernière cochenille. Ce résultat est donc parfaitement conforme aux premières expériences.

Conclusion.

La cochenille Zaccatilla coûtant 19 fr. 50 c. le kilogr., la valeur de la cochenille d'Alger sera de 13 fr. 60 c. lorsqu'il s'agira de faire du cramoisi. Mais s'il s'agissait de faire de l'écarlate, elle vaudrait 17 fr. 15 c. Maintenant, en prenant une sorte de moyenne, je pense que 16 fr. 35 c. représenterait assez bien le prix du kilogramme.

Conjecture.

C'est parce que j'ai été convaincu des avantages que la France pourra retirer tôt ou tard de la conquête de l'Algérie, que je suis entré dans ces détails relativement aux essais d'un produit qui me paraît devoir être utile aux deux pays, s'il est l'objet d'une exploitation convenable. Je ne doute pas que la qualité n'en soit améliorée avec les soins qu'on apportera à la culture du cactus et à l'éducation de la cochenille : c'est cette opinion qui me détermine à soumettre à ceux que ces améliorations tenteraient quelques conjectures rela-

tives à l'influence que la nature spécifique des cactus peut exercer sur le développement de la matière colorante de la cochenille.

Une idée qui s'est présentée à quelques savants a été celle de considérer la cochenille comme s'assimilant le principe colorant rouge produit par le *cactus cochenilifer*, lequel se manifeste dans la fleur et dans le fruit qui lui succède. Mais on a objecté à cette opinion que la cochenille se nourrit de la feuille, qui n'est pas rouge, et, en outre, que le même insecte peut se développer non-seulement sur le *cactus opuntia*, dont les fleurs sont jaunes, et la pulpe du fruit rouge, mais encore sur la *raquette à fleurs blanches et à fruits blancs ou verts*. S'il n'est pas douteux que la cochenille ne puise pas le principe colorant rouge tout formé dans la plante, d'après les dernières observations que je viens de rapporter, cependant il pourrait arriver que la cochenille trouvât dans la plante des principes qui deviendraient carmine et principe jaune, par une légère modification qu'ils subiraient dans le corps de l'animal. Et ne serait-ce pas à une proportion différente de ces deux principes qu'il faudrait attribuer la différence que j'ai signalée entre la cochenille d'Alger et la cochenille *Zaccatilla*, parce que celle-ci ayant été nourrie sur le *cactus cochenilifer*, n'y aurait pas trouvé autant de la matière qui donne le principe jaune, qu'elle en aurait puisé, suivant ma supposition, dans le *cactus opuntia* cultivé en Algérie? C'est une simple conjecture; mais je la donne parce qu'elle me paraît conforme à l'analogie qui existe entre les aliments des animaux et les principes immédiats de ceux-ci. Certes, si l'analogie dont je parle n'existait pas, la même espèce d'insecte herbivore pourrait se développer sur des plantes bien plus différentes entre elles que ne le sont celles où elle vit réellement.

Sur un nouveau procédé pour préparer en grand le stannate de soude employé dans l'impression sur toiles peintes.

Par M. R. BROWN.

On sait qu'on emploie dans l'impression des toiles peintes, pour préparer un bleu d'application bon teint, une dissolution d'indigo désoxidé dans

la soude caustique, dont on se sert pour imprimer sur les tissus. Cette dissolution se prépare en faisant bouillir de la soude caustique avec de l'indigo et de l'étain. J'ai conjecturé que dans ce procédé, l'étain se transformait en oxide (acide stannique) aux dépens de l'indigo, de manière qu'il se formait du stannate de soude.

L'expérience m'a, en effet, démontré qu'il en était ainsi. Si on expose cette dissolution d'indigo désoxidé pendant quelque temps à l'air, l'indigo s'oxide de nouveau et redevient insoluble. Après l'avoir séparé par le filtre, on obtient une solution de stannate de soude avec un peu d'alcali en excès. Ainsi obtenu, le stannate de soude s'est montré parfaitement propre au travail préparatoire des tissus pour les couleurs dites à la vapeur, et comme l'indigo peut servir de nouveau à l'oxidation de l'étain, ce mode de préparation du stannate de soude peut sans nul doute trouver une application pratique; il est plus économique que la méthode ordinaire pour fabriquer le sel par la neutralisation du chlorure d'étain avec la soude caustique et la dissolution du précipité dans un excès d'alcali.

Néanmoins, cette préparation du stannate de soude sur une grande échelle, était toujours, à cause de l'indigo, une drogue d'un prix élevé, et en conséquence j'ai entrepris quelques expériences pour remplacer ce dernier par une substance moins chère. Il était présumable qu'un oxide métallique qui serait soluble dans la soude caustique et dont la base serait à la fois électro-négative par rapport à l'étain et insoluble dans la soude, remplirait les conditions exigées. J'ai fait choix en conséquence de l'oxide de plomb qui est à très-bas prix, et tellement facile à préparer que cette application pratique se trouvait naturellement indiquée.

On a fait bouillir une certaine quantité de litharge dans une solution de soude caustique avec un peu d'étain métallique, et il s'est formé aussitôt un précipité noirâtre qui consistait en plomb métallique. Ce précipité augmenta jusqu'à ce que toute la litharge eût disparu, époque où tout le plomb s'était déposé sous la forme d'une masse molle spongieuse. J'ai obtenu des expériences en petit les résultats suivants. 31,3 grammes ou l'équivalent d'hydrate de soude ont été dissous dans une quantité d'eau suffisante pour que la liqueur marquât 20° B. (1,150 poids spécifique); on a porté à l'ébullition,

puis a ajouté 111,5 grammes ou un équivalent de litharge et une lame d'étain métallique qui pesait 84 grammes. L'étain s'est recouvert aussitôt d'une masse spongieuse de plomb métallique qui a augmenté jusqu'à ce qu'au bout d'une demi heure toute la litharge eût disparu. La lame d'étain a été alors pesée et avait perdu environ 25,7 gram. de son poids. Si la litharge eût été de l'oxide pur de plomb, elle aurait dû perdre 29,4 gram. ; mais la litharge du commerce renferme toujours du plomb métallique, aussi se dissout elle dans l'acide azotique avec dégagement d'oxide d'azote. Cette circonstance explique comment il a disparu moins d'un demi-équivalent d'étain. La liqueur, après le refroidissement, a été décantée de dessus le plomb précipité et consistait en une solution alcaline limpide et incolore de stannate de soude. Le plomb a été alors parfaitement lavé et séché, et en l'agitant avec une tige de fer rouge, il a pris feu et s'est transformé, en brûlant comme de l'amadou, en litharge, et en cet état il peut resservir incessamment à de nouvelles préparations.

Les résultats de cette expérience m'ont semblé tellement satisfaisants que j'ai cherché à en faire l'essai en grand, et M. J. Young, directeur de la fabrique de produits chimiques de MM. Tennant, Clow et C^{ie} de Manchester, m'en a ménagé l'occasion.

J'ai fait dissoudre 9 kilogr. de soude hydratée dans la quantité d'eau nécessaire pour que la liqueur marquât 20° B., et j'ai pesé 13,5 kilogr. d'étain granulé et 56 kilogr. de litharge, de manière à avoir 1 1/2 équivalent de soude causique, 1 équivalent d'étain et 2 équivalents de litharge. puis ces substances ont été bouillies ensemble pendant plusieurs heures. La réaction a été très-prompte; le plomb métallique s'est précipité en masses épaisses sur l'étain, de manière à ce qu'au bout de quelques minutes on n'apercevait plus celui-ci.

Les résultats de cette expérience semblent indiquer la nécessité d'apporter certaines modifications au procédé. L'étain granulé se recouvrait si complètement de plomb précipité que toute action ultérieure de sa part devenait impossible. Le plomb s'unissait aussi en partie aux masses, et comme par l'ébullition de la liqueur celles-ci se trouvaient agitées, il en résultait des pâtons durs et solides; toutes ces matières solides tombaient alors au fond du vase où se faisait l'opération,

elles finissaient par se réunir en un tourteau formant une couche que la chaleur du feu ne pouvait plus traverser.

Par suite de cette circonstance une portion très-notable de l'étain et de la litharge ayant échappé à la réaction, a été perdue pour l'opération, et de plus, lorsqu'on a voulu retransformer le plomb en litharge, on n'a plus obtenu qu'un produit impur et imparfait.

Il s'est présenté aussi une circonstance remarquable. Une portion notable de l'étain est restée en dissolution dans la liqueur sous forme de protoxide au lieu de former du stannate de soude. J'ai entrepris en conséquence une série d'essais pour en rechercher la cause, et les expériences ont démontré que lorsqu'on emploie l'étain en excès ou lorsque celui-ci présente une grande surface, il s'en dissout une quantité plus considérable que ne peut en oxider complètement la litharge; en ajoutant à ma liqueur une plus grande proportion de litharge, j'ai opéré l'oxidation complète de l'étain et pu dans les opérations subséquentes éviter cette source de déchets en interrompant l'opération aussitôt que la quantité suffisante d'étain se trouvait dissoute.

Pour remédier à ces inconvénients, j'ai d'abord employé un tige d'étain, et plus tard, pour augmenter la surface de ce métal et par conséquent favoriser la marche de l'opération, plusieurs morceaux d'étain en forme de coin. Ensuite, pour que le précipité ne se rassemble plus au fond de la chaudière, j'ai suspendu un vase ou bassin plat carré en fer au milieu de celle-ci, à quelques centimètres de son fond. Dans cette chaudière, j'ai, au commencement de l'opération, démêlé la litharge et disposé les plaques d'étain de manière à ce que le plomb s'y réunît et s'y suspendît par-dessous, de façon à pouvoir se détacher des plaques d'étain sur lesquelles il s'était en grande partie précipité. Au moyen de ces dispositions l'opération a été beaucoup plus facile. Les matières solides ne se sont plus agglomérées pour former un tourteau, l'étain a pu se nettoyer et être maintenu ainsi à l'état de netteté pour que les autres matériaux réagissent sur lui, et comme on pouvait l'enlever à volonté après qu'il s'en était dissous suffisamment, on a pu éviter aussi la formation du protoxide de ce métal.

Mais il s'est encore présenté de nouvelles difficultés; au début de l'opération, la réaction réciproque des matériaux a marché avec une vivacité

extraordinaire, au point que sous l'influence de la chaleur développée le plomb s'est déposé sur les morceaux d'étain en grosses masses spongieuses de 1 à 2 centimètres d'épaisseur. En agitant l'étain, ce plomb est tombé en abondance au fond, en laissant l'étain brillant et net, de façon que la réaction s'est renouvelée avec vigueur. Mais peu à peu le précipité a diminué, il a perdu son caractère massif et spongieux, et en même temps il s'est montré sur l'étain un enduit ou plutôt une pellicule mince et noire, difficile à enlever, et qui a arrêté l'opération.

J'ai tenté de faire disparaître cet obstacle de la manière suivante. J'ai monté un cylindre d'étain de 0^m,30 de longueur et de 0^m,125 de diamètre sur un axe en fer roulant dans des coussinets fixés sur les deux bords opposés du bassin carré de fer que j'avais, comme je l'ai dit précédemment, introduit dans la chaudière pour recevoir la litharge et recueillir le plomb précipité; sur un des côtés de ce vase, j'ai assujéti une raclette en fer pressant sur le cylindre en étain dans toute sa longueur au moyen d'un poids suspendu à un levier. Cette raclette avait 0^m,075 de largeur et ressemblait à celle qu'on emploie dans les machines à imprimer les étoffes au rouleau. Le cylindre en étain tournait devant cette raclette au moyen d'une chaîne sans fin qui embrassait des chevilles plantées sur une des extrémités du cylindre et passait ensuite sur un rouleau monté au-dessus et qu'on faisait tourner avec une manivelle. De cette manière tout le plomb précipité sur le cylindre devait en être détaché et retomber dans le bassin en fer. Au moyen de cette disposition, je suis parvenu à maintenir net le cylindre d'étain et à en détacher le plomb sitôt qu'il s'est précipité. Néanmoins je n'ai pas réussi à éviter l'enduit mince et noir qui dans les dernières phases de l'opération s'est montré sur l'étain. En conséquence j'ai abandonné cette forme et préféré me servir de grandes plaques d'étain qu'il est facile de débarrasser de cet enduit noir. Au reste, cette substance est si peu abondante, qu'il m'a été impossible d'en recueillir une quantité suffisante pour en faire l'analyse.

La seconde circonstance qui a entravé l'opération a été la suivante. Après avoir continué l'ébullition pendant 4 à 5 heures, le stannate de soude qui s'était formé pendant ce temps était en partie insoluble et s'est séparé de la liqueur sous forme solide. Cette trans-

formation s'est opérée subitement et a coïncidé à peu près avec l'apparition de l'enduit noir sur l'étain. Jusqu'au moment où elle s'est manifestée, la liqueur a été parfaitement limpide ou du moins suffisamment pour que le plomb qui s'y trouvait suspendu pût s'y déposer par le mouvement que produisait l'ébullition; mais tout à coup la liqueur est devenue laiteuse et opaque, et aussitôt on a vu apparaître un précipité abondant blanc et cristallin. Ces cristaux ressemblaient à des écailles de poisson et n'avaient point d'arêtes définies; leur diamètre variait de 3 à 6 millimètres; ils sont plus solubles dans l'eau froide que dans l'eau chaude, et en conséquence la liqueur en refroidissant redissout une grande partie du précipité qui s'était formé par l'ébullition. En transportant une certaine quantité de ces cristaux dans l'eau froide et en les y laissant pendant quelque temps, il s'est formé une dissolution de 30° B ou du poids spécifique de 1,250. D'après mes recherches, je crois devoir conclure que ce précipité consiste principalement en stannate de soude dans un état anormal.

Ces deux circonstances rendent l'opération défectueuse, parce qu'elles l'arrêtent dans un instant où il ne s'est point encore formé suffisamment d'acide stannique pour saturer la soude caustique. Il reste donc un grand excès de soude libre, qui non-seulement constitue une perte et est sans usage, mais qui, de plus, dans l'application du produit au mordantage des tissus pour les couleurs à la vapeur, occasionne encore un déchet, attendu qu'on est obligé d'employer plus d'acide pour sa neutralisation et pour précipiter l'acide stannique sur le tissu. Dans les expériences dont je parle, j'ai pris 8 kilog. d'hydrate de soude caustique, dissous dans une suffisante quantité d'eau pour que la liqueur marquât 20° B, et 15 kilog. de litharge. Ces ingrédients ont dissous 3^{kil},625 d'étain métallique. Ces rapports correspondent à 1 équivalent d'étain, 2 de litharge et 4 de soude caustique; d'où l'on voit qu'une grande quantité de la soude reste sans usage et est perdue.

On sera peut-être disposé à croire qu'on pourrait obvier à cette difficulté en rassemblant le précipité de stannate de soude qui se forme pendant l'ébullition et le dissolvant dans l'eau, de manière à avoir une solution assez pure et exempte de soude caustique; mais cette circonstance qu'il m'a été impossible d'amener la liqueur à une densité

supérieure à 30° 1/2 B, fait qu'elle ne peut devenir un article de commerce. Le stannate de soude sous forme sèche et solide peut être obtenu facilement par ce moyen, mais on rentre alors dans le procédé de MM Howarth et Mercer de Manchester (*le Technologiste*, 7^e année, p. 345), qui sont patentés pour un procédé de fabrication de ce sel en faisant détoner de l'étain avec de l'azotate de soude et de la soude caustique.

Relativement au plomb précipité, j'ai déjà fait remarquer qu'on pouvait le ramener par la calcination à l'état de litharge et l'employer de nouveau à des opérations ultérieures. J'ai effectué plusieurs fois cette calcination avec un succès complet. Ce plomb a été déposé sur la tôle d'un four semblable à ceux qu'on emploie ordinairement pour transformer le cuivre en oxyde, et lorsque le plomb a été préalablement lavé et séché, il brûle aussi facilement que de l'amadou. L'oxyde de plomb ainsi obtenu est plus divisé et plus mou que la litharge fondue; aussi opère-t-il plus promptement que cette dernière.

Si ce nouveau procédé pour la préparation du stannate de soude s'introduisait dans la pratique, on pourrait employer le plomb réduit plus avantageusement qu'à l'oxydation de l'étain. En effet, lorsqu'il est parfaitement lavé et qu'on l'expose pendant quelque temps à l'air, il se transforme lentement en carbonate de plomb; cette transformation est plus rapide lorsqu'on y ajoute un peu d'azotate ou d'acétate de plomb, et qu'on le maintient humide à l'air dans une capacité chauffée.

Du reste, le procédé qui vient d'être décrit pour transformer l'étain en acide stannique aux dépens de l'oxyde de plomb, peut recevoir d'autres applications utiles, surtout en chimie organique, comme moyen énergique d'oxyder ou désoxyder un grand nombre de substances. Le principe sur lequel il repose comporte de nombreuses modifications, et on peut employer d'autres agents de solution que la soude caustique, d'autres substances oxydantes que l'indigo ou la litharge de plomb, et d'autres agents de désoxydation que l'étain.

Moyen de conserver les solutions alcooliques d'orcanette.

Par M. le professeur BOLLEY.

La racine d'orcanette sert comme on sait tant dans les pharmacies à colorer en rouge quelques teintures, que dans

les teintures sur soie et coton pour produire un violet solide résistant aux alcalis, aux acides et au savon, et dont la nuance particulière ne peut être préparée par aucune autre matière colorante. Le seul mode qui réussisse pour l'extraction de la matière colorante contenue dans cette racine est celui par l'alcool, ce qui élève beaucoup le prix d'une drogue qui sans cela reviendrait à bon compte. C'est probablement là la cause, et peut-être aussi parce que les solutions d'orcanette se décomposent aisément, que cette matière colorante précieuse n'est pas aussi employée qu'elle mérite de l'être.

Les extraits alcooliques que les teinturiers préparent aisément au moyen des appareils dits de déplacement, sont sujets à éprouver deux sortes de décompositions :

1^o Quand on les chauffe, ils passent aisément à la couleur verdâtre et deviennent ternes et mats;

2^o Quand on les abandonne quelque temps sous l'influence de la lumière, ils deviennent, au bout de peu de temps, violets, et passent enfin à une teinte mêlée vert grisâtre.

La première de ces décompositions entraîne avec elle cet inconvénient que les solutions faibles, telles qu'on les obtient vers la fin de l'extraction, ne peuvent plus être concentrées par la distillation d'une portion de l'alcool. La seconde contraint le teinturier de préparer la teinture d'orcanette chaque fois qu'il en a besoin et au moment de s'en servir. Il est très-vraisemblable que si on connaissait un moyen de s'opposer à ces décompositions, on verrait bientôt, ainsi qu'on l'observe déjà pour un grand nombre de matières colorantes dans le commerce, des extraits alcooliques beaucoup plus concentrés de racine d'orcanette.

C'est ainsi, par exemple, qu'il y aurait une économie considérable dans les frais de transport, si dans le midi de la France, où l'orcanette est abondante et l'alcool à bon marché, on préparait ces sortes d'extraits pour les expédier aux lieux de consommation.

Un moyen de s'opposer efficacement à la décomposition provenant de l'ébullition de l'extrait alcoolique et qui, sans aucun doute, garantirait aussi de celle due à un séjour prolongé à la lumière, est l'addition d'une très-faible quantité d'acide chlorhydrique. Quelques gouttes suffisent pour la conservation de plusieurs litres de teinture. Cette action conservatrice de l'acide chlorhydrique est due à ce que l'am-

moniaque contenue dans l'extrait, et qui contribue principalement à ces décompositions, se trouve neutralisé et par conséquent n'a plus aucun effet pour les provoquer.

Préparation d'une belle couleur d'application avec le borate de cuivre.

Par M. le prof. BOLLAY.

On a insisté depuis quelque temps avec beaucoup de raison sur les effets vénéneux des couleurs vertes obtenues avec l'arsenic, et en particulier sur le danger de leur emploi pour colorer en vert les papiers de tenture.

On sait que pour remplacer ces couleurs arsenicales, M. le docteur Elsner, de Berlin, a proposé de préparer des décoctions avec la feuille de la sarrête, de la gaule ou l'écorce de quercitron dans une lessive de carbonate de soude, de décomposer avec une solution de vitriol de cuivre, laver le précipité et le faire sécher à 55° C.

Une belle couleur verte, susceptible d'un grand nombre de nuances et qu'on peut employer dans la peinture à l'huile et sur porcelaine, mais qui toutefois revient un peu plus cher que les produits proposés ci-dessus, c'est le borate de cuivre qui donne un vert plus saturé, plus pur que l'oxyde de chrome ou l'outre-mer vert.

On le prépare en dissolvant des poids de sulfate de cuivre et de borax, à peu près dans le rapport des équivalents chimiques de ces deux sels (16 de sulfate de cuivre et 24 de borax), on mélange les dissolutions, rassemble le précipité vert pâle sur un filtre, le lave à plusieurs reprises à l'eau froide, le dessèche d'abord à la température ordinaire et vers la fin à l'aide de la chaleur.

Ce lavage à froid est de rigueur, parce que l'eau chaude décompose le précipité et enlève une partie de l'acide borique, ce qui rend le produit, par suite de l'oxyde de cuivre qui se sépare, sale et noirâtre, parce qu'il se comporte, dans cette circonstance, comme de l'hydrate d'oxyde de ce métal. De même si on porte le précipité très-humide de prime abord à une température élevée, on éprouve le même accident, son eau chauffée le rend acide et on ne tarde pas à y remarquer du trouble en quelques points.

Lorsque le précipité est sec, état sous lequel il présente une masse brillante,

cornée, vert foncé, on le broie dans une capsule de porcelaine et on le chauffe dans un creuset de Hesse au rouge naissant, mais sans le faire entrer en fusion. De cette manière il abandonne toute son eau; les petites masses dont il est formé perdent leur éclat corné et la couleur, suivant la durée plus ou moins prolongée de la chaleur, se nuance depuis le vert sombre jusqu'à un vert jaunâtre agréable. La poudre est alors broyée et souvent même encore lavée et léviguée.

Perfectionnements apportés à l'étamage des métaux.

Par M. A. BUDY.

Les différents procédés d'étamage employés jusqu'à présent n'ont pu remédier à la détérioration de la préparation métallique dont on recouvre l'intérieur des vases en cuivre, en fonte, etc. Cette détérioration, due principalement à la chaleur que supporte le vase placé sur le feu, provient de l'action de celle-ci sur l'étain qui se détache du métal sur lequel il est appliqué, tombe en gouttelettes ou en petits grains au fond du vase et amincit la couche d'étamage au point de ne plus permettre le frottement exigé pour le nettoyage à la cendre sans que le cuivre ou le fer qu'elle recouvre paraisse aussitôt. D'un autre côté, certaines préparations culinaires ou autres, exigent soit une grande intensité de chaleur, soit l'absence de liquide dans le vase, et il en résulte une destruction immédiate de l'étamage par la fusion de l'étain, ce qui nécessite l'emploi de vases non étamés, quoique l'absence de cet étamage puisse occasionner des accidents graves ou des résultats fâcheux pour les préparations.

Il fallait donc trouver un étamage qui non-seulement n'eût aucun des inconvénients de ceux employés jusqu'à présent, c'est-à-dire qui se conservât plus longtemps, mais encore qui pût résister à une intensité de chaleur égale à celle sous laquelle les autres se détruisent. L'étain qui forme la base de tout étamage et qui est de sa nature très-fusible, avait besoin d'être retenu, pour ainsi dire, au métal auquel il s'applique, de s'y incruster et de faire corps avec lui en pénétrant dans ses pores, tout en recouvrant sa surface. Un métal mélangé à l'étain et qui donnerait de la force, de la résistance à ce der-

nier en le rendant moins fusible par son alliance intime avec le métal du vase, nous a semblé une condition nécessaire pour obtenir ce résultat.

Nous croyons avoir réussi à donner à l'étamage la plus grande durée possible par l'emploi du nickel allié à l'étain. En effet, de leur mélange résulte une réciprocité de propriété. Le nickel, d'une part, donne à l'étain plus de consistance, et ce dernier rend le nickel plus ductile. de sorte que, loin de se nuire l'un à l'autre, ils se prêtent mutuellement appui, tant dans le mélange qui s'opère entre eux qu'à l'égard de l'effet qu'ils sont appelés à produire par leur réunion.

La proportion du nickel qui nous a paru la plus propre à produire le meilleur étamage est de 64 grammes par kilogr. d'étain. On peut employer le nickel tel qu'il est extrait de la mine ou bien le nickel épuré, mais ce dernier est plus cher.

La température à laquelle le nickel est fusible étant plus élevée que celle nécessaire pour mettre l'étain en fusion, il fallait, tout en obtenant cette haute température, empêcher que l'étain qui se fond à une chaleur plus basse ne se volatilîsât; car pour opérer ce mélange, il est nécessaire de mettre ensemble ces deux métaux dans le creuset. Nous arrivons à un résultat satisfaisant pour exécuter cet alliage, en ajoutant du borax et du verre pilé, soit 30 grammes environ que l'on met dans le creuset avec les deux métaux. Bientôt la chaleur fait boursouffler le borax, qui augmente de volume et fait fondre le verre avec lequel il se mêle, sans se mélanger aux métaux, puisque sa légèreté spécifique à l'égard de ces derniers le fait remonter à la surface, où il forme une couche vitreuse qui s'oppose à l'action de l'air sur les métaux dont la fusion s'opère sous l'influence d'une chaleur concentrée. Cette couche vitreuse boratée empêche donc d'une part l'étain, dès qu'il entre en fusion, de se volatiliser par la haute température nécessaire pour fondre le nickel, et s'oppose aussi d'un autre côté à l'action de l'air sur le bain en concentrant de plus la chaleur qui non-seulement se conserve sous l'action de cette couche, mais encore la réfléchit sur les métaux.

L'expérience et l'habitude font connaître le moment où la fusion des deux métaux est complète et leur mélange réalisé, ce qui peut avoir lieu dans une demi-heure environ : alors il suffit de

faire un trou à la couche formée par le borax et de couler en saumon.

Quant aux procédés d'application, ou emploi de cet étamage ainsi composé, ils sont les mêmes que ceux usités pour l'étamage ordinaire au saumon ou même au bain, car notre composition s'applique avec la même facilité que l'étain pur. Son usage s'étend non-seulement au cuivre, au zinc et au fer, mais encore à la fonte de cuivre ou de fer, fonte douce ou fonte dure, dans quelque état que celle-ci se trouve, avec toutes ses aspérités; car notre étamage a la propriété de s'incruster tellement dans les métaux qu'il en pénètre tous les pores, et que les frottements auxquels les autres étamages ne résistent pas, n'altèrent le nôtre en aucune manière. Il en est de même de l'action d'un feu violent auquel succombent tous les étamages et qui n'atteint pas le nôtre; ainsi, relativement aux vases de cuivre étamés dans lesquels on n'a pu jusqu'à présent faire, par exemple, des caramels ou même à ceux qui résistent difficilement au feu exigé pour d'autres opérations culinaires, on pourra dorénavant se servir de ceux étamés par notre procédé sans avoir à craindre ni accident ni détérioration. La fonte elle-même employée pour vases de cuisine dans son état brut, pourra être étamée comme le cuivre à quelque usage que ces vases soient employés, puisque notre étamage est capable de résister à une chaleur double de celle que peuvent subir les étamages connus jusqu'à présent.

L'absence, dans notre composition, du fer, du plomb et du zinc, qui se rencontrent dans certains étamages, donne à son emploi une sécurité qui ne saurait être révoquée en doute; la solidité de l'étamage nouveau ne craint aucune des détériorations que le frottement ou l'absence d'eau dans un vase placé sur le feu occasionne aux étamages ordinaires. Enfin, la supériorité de son éclat et de sa blancheur, sa résistance à l'action du feu, sa dureté qui le fait braver les plus rudes frottements, puisque ce n'est plus pour ainsi dire une couche comme dans l'étamage ordinaire, mais bien une sorte d'incrustation dans le métal, font de ce procédé une découverte dont l'application peut recevoir la plus grande extension. Aussi ne bornons-nous pas cette application à l'étamage des ustensiles ordinaires, mais encore à celui de tous les métaux susceptibles de le recevoir, quel que soit l'usage auquel ils sont destinés; ainsi nous pouvons préparer le fer-blanc

avec notre procédé et même réduire en feuilles notre composition.

En résumé, mélanger le nickel à l'étain pour en faire une composition propre à l'étamage du cuivre, du fer, du zinc et de la fonte de quelque manière et dans quelques proportions que ce mélange ait lieu ; opérer ce mélange, c'est-à-dire la fusion des deux métaux réunis non pas à l'air libre, mais sous le couvert d'une couche boratée vitreuse ou autre composition analogue, qui permette d'opérer cette fusion à une température élevée, de manière à faire fondre le nickel sans vaporiser l'étain, tels sont, en principe, l'idée et le procédé que nous présentons.

Quant à l'économie, ce procédé ne le cède en rien à ceux connus jusqu'à présent, car si l'adjonction du nickel rend plus chère une quantité égale de notre étamage comparativement à l'étamage ordinaire, il faut considérer qu'il en faut relativement moitié moins et qu'il dure trois fois plus (1).

Procédé pour dissoudre la silice et application à la fabrication des pierres artificielles.

Par MM. Wern. et Wilh. SIEMENS.

La dissolution de la silice s'opère en traitant cette matière par des alcalis caustiques dans une chaudière à vapeur fermée, sous une pression de 4 à 5 atmosphères. Dans ces circonstances, les alcalis caustiques peuvent dissoudre trois à quatre fois leur poids de silice.

Pour dissoudre la matière siliceuse, on se sert d'une chaudière à parois doubles et écartées entre elles de 5 à 6 cent., parfaitement étanche, dans laquelle on introduit d'abord la matière siliceuse, puis suffisamment de lessive caustique pour que la chaudière en soit presque remplie. MM. Siemens se servent de lessive de soude caustique qu'on prépare à la manière ordinaire et qu'on fait évaporer, de façon que 50 kilogr. de carbonate de soude cristallisé don-

nent 100 litres de lessive. On calcule que pour chaque kilogr. de silice il faut deux litres de cette lessive.

Pour fabriquer des pierres de qualité moindre, on peut au lieu de silice dissoudre un silicate contenant de la soude ou de la potasse dans une dissolution très-étendue de soude correspondante à la richesse en alcali du silicate.

Lorsque la chaudière à dissolution est suffisamment chargée, et que la vapeur a acquis dans la chaudière où on l'a générée, une tension telle que la soupape de sûreté chargée, à raison de 4 kilogr., commence à se soulever, on ouvre le robinet par lequel la vapeur se répand dans la chaudière extérieure où elle se condense sur ses parois froides. Par ce moyen la température, dans cette dernière, s'élève promptement et a bientôt pris celle correspondante à la pression de quatre atmosphères, résultat indiqué par le soulèvement de la soupape de sûreté. Dans cet état, on maintient un feu modéré pendant six à huit heures, de manière qu'il se dégage toujours un peu de vapeur par la soupape.

Pendant ce temps, des ouvriers sont chargés de mettre constamment en mouvement un volant à plusieurs ailes qui est à l'intérieur de la chaudière à dissolution, et au bout du temps indiqué il peut y avoir de dissous 80 à 90 pour 100 de la silice qui se trouve dans la chaudière. La liqueur est alors évacuée et la chaudière peut être rechargée pour une nouvelle opération.

Ce produit en dissolution de la chaudière jouit de la propriété quand on le mélange à de la silice en poudre, provenant de sable porté au rouge et étonné dans l'eau, de former une pierre dense, insoluble, de couleur blanche, ayant une cassure vitreuse, conchoïde, et une dureté telle qu'elle fait feu avec le briquet, sans pourtant être aussi fragile que le silex pyromaque. Cette pierre n'éprouve ni gauchissement, ni fissures, ni retrait lorsque sa dessiccation ne s'exécute pas trop vivement.

Cette dissolution siliceuse mélangée à de la silice en poudre possède en outre la propriété particulière de se combiner avec la pierre et les masses pierreuses, d'en former en se desséchant des masses compactes et solides de tout genre, et est par conséquent éminemment propre à servir de ciment pour composer avec le sable, le gravier et les roches de toute espèce des pierres dures et solides, ainsi que pour le

(1) Ce procédé d'étamage, qui a fait l'objet d'un brevet d'invention de dix ans, en date du 16 décembre 1837, vient d'être publié dans le tome 65, page 258 de la *Description des brevets d'invention*, et depuis lors il a été exploité avec succès à Paris. Postérieurement à cette époque ou en 1842, M. J. Lamatsch a demandé un privilège au gouvernement autrichien pour un étamage à peu près semblable qui se compose de 7 d'étain, 1 de nickel et 1/2 de Bismuth.

F. M.

stucage en masses pierreuses. On peut aussi l'appliquer comme enduit extérieur et pour lapidifier le bois auquel elle adhère fortement.

Pour obtenir une pierre à grain fin et blanche, on ajoute à cette solution siliceuse une quantité de silice en poudre, suffisante pour en former une masse ductile, plastique, semblable à celles qui servent à fabriquer les poteries fines, ce qui exige environ quatre fois son volume en silice pulvérulente. En même temps on mélange un peu de chaux ou de craie à une petite quantité d'argile, afin de rendre le produit plus homogène et plus ferme. Les objets ainsi moulés à la main ou sous la presse sont ensuite exposés à l'air libre pour y sécher avec lenteur.

Pour imiter les pierres à grain fin qui sont colorées, on mélange les masses avec les couleurs correspondantes, principalement les oxydes métalliques, qui sont très-propres à cet objet. Dans beaucoup de cas et en particulier pour la fabrication de gros objets moulés à la presse, on peut, dans la masse qu'on tient un peu moins compacte, mélanger six à huit fois son poids de mica ou de débris de pierre d'une autre espèce. Si on veut obtenir un grès très-solide pour la construction, les meules de moulin, les monuments, etc., on incorpore à une partie de solution siliceuse deux parties en volume de silice en poudre, et à ce mélange on ajoute de dix à quinze parties de sable de finesses différentes, et dans beaucoup de cas cinq à six parties en sus de gravier.

Les pierres préparées par les moyens qui viennent d'être indiquées doivent, après qu'elles ont été suffisamment séchées à l'air et pour achever complètement de les durcir, être introduites dans une chambre chauffée à 50° C., où elles restent plus ou moins de temps suivant leur grosseur. Une chose plus avantageuse encore, c'est d'élever peu à peu cette température jusqu'au delà du point d'ébullition de l'eau. En général, les pierres sont déjà complètement durcies au bout de quatre à six jours, au point de pouvoir les faire rougir sans qu'il s'y manifeste des fissures, ou sans qu'elles se délitent ou se désagrègent.

L'effet qu'on produit par une chaleur soutenue sur le durcissement de la pierre peut également être exercé en un temps très-court par la pression. Sous l'action d'une presse hydraulique, la pierre se durcit presque immédiatement. Dans plusieurs applications, par

exemple lorsqu'on fait servir la masse lapidifique comme ciment ou pour en couvrir des toits, enduire des murs, etc., on peut communiquer à la masse la propriété de durcir à la température ordinaire, en enlevant à la silice une portion de son alcali par l'addition d'un sel décomposant, tel que le chlorure de calcium, le chlorure de fer, etc., qu'on y introduit sous forme pulvérulente et y mélange intimement. On peut encore, dans le même but, plonger la pierre, après l'avoir séchée à l'air, dans une dissolution des sels indiqués, ce qui lui donne de même la faculté de durcir à la température ordinaire. On peut enfin, pour cet objet, mêler à la masse de l'acide silicique à l'état gélatineux.

Une application toute particulière de la solution siliceuse est celle où on la combine à de la poudre ou du menu de houille, ou d'antracite, pour en faire des briques d'une grande dureté. A cet effet, on mélange 3 volumes de solution siliceuse à 2 volumes d'argile, 1 volume de silice en poudre et 3 volumes d'eau. Avec cette masse on travaille 40 à 50 parties de menu et on en moule les briques. Celles-ci séchent très-promptement à l'air et cuisent facilement et sans se désagréger.

MM. Siemens font remarquer que la solution siliceuse préparée par leur procédé est tout à fait différente du verre soluble de Fuchs, et qu'elle s'en distingue par les propriétés suivantes :

La solution siliceuse, claire comme de l'eau au commencement, dépose au bout de quelque temps, même en vases parfaitement clos, de la silice ou plutôt des composés siliceux. Cette précipitation dure longtemps et jusqu'à ce qu'un tiers environ de toute la silice soit déposé. La dissolution de verre soluble reste au contraire constamment limpide et ne précipite rien. On peut aussi la mélanger avec l'eau sans qu'il s'y forme le moindre trouble, et cela en toute proportion, tandis qu'avec la liqueur de MM. Siemens la précipitation de silice dont il a été question a lieu encore plus promptement quand on étend d'eau. L'addition d'un acide à cette liqueur donne lieu à un précipité abondant qui, par un excès du réactif qui produit la précipitation, ne se redissout qu'en partie. Le précipité qui se forme dans les mêmes circonstances au sein du verre soluble, se redissout au contraire entièrement par un excès du réactif, lorsque la liqueur est suffisamment étendue.

Une étude du précipité qui se forme

dans tous les cas au sein de la solution siliceuse, a démontré qu'il consistait en une combinaison double d'un silicate alcalin et d'un silicate terreux ou d'un silicate d'oxide métallique. Cette dernière base varie avec la substance employée à la dissolution, mais généralement elle consiste en chaux et en alumine.

Il paraît, d'après ce qui vient d'être dit, que l'eau à la température de 140 à 150° C. peut dissoudre les silicates doubles qui sont presque complètement insolubles dans l'eau bouillante, et MM. Siemens font remarquer qu'il en résulte que l'eau froide étant sans action sur leurs masses lapidifiques, si l'eau bouillante a quelque effet sur elles, celui-ci consiste à en rendre la surface un peu matte, mais sans pénétrer au delà, tandis que les masses produites par le verre soluble sont entièrement désagrégées par l'eau, ne prennent pas de dureté sensible par dessiccation, restent toujours molles et tendres et sont bien différentes des premières qui font feu avec le briquet et peuvent être rangées au nombre des pierres les plus dures. Enfin, la différence la plus importante entre ces pierres, c'est que celles de MM. Siemens peuvent être calcinées sans augmenter de volume et sans perdre de leur dureté, pendant que celles produites par le verre soluble qui retiennent toujours de l'eau en combinaison, se gonflent, augmentent de volume par la chaleur et sont ainsi promptement détruites.

Sur la fabrication du pain sans levain de pâte.

Par M. L. SCHMIDT.

Quand on veut fabriquer du pain sans levain de pâte, on est généralement obligé d'ajouter à la pâte des substances qui d'une manière ou d'une autre y développent des gaz et la rendent poreuse, afin de remplacer le gaz acide carbonique qui résulte de la fermentation dans le mode panaire ordinaire de fabrication. J'ai trouvé, par quelques expériences, que l'emploi de la soude et de l'acide chlorhydrique présente des avantages, parce qu'il permet de pétrir la pâte à l'eau chaude, qui décomposerait en partie le bicarbonate de soude ou le carbonate d'ammoniaque, et de plus parce que le bicarbonate de soude est plus cher que la soude, et que le carbonate d'ammo-

niaque laisse toujours dans le pain une odeur ammoniacale et une saveur particulière.

La quantité de soude et d'acide chlorhydrique qu'il convient d'employer a été déterminée par plusieurs expériences, et on a trouvé que le pain réussissait le mieux lorsque lesdites substances étaient ajoutées à peu près dans les proportions où il peut se former autant de sel marin qu'on en fait entrer ordinairement en Allemagne dans la fabrication du pain, c'est à-dire qu'il fallait employer pour 100 kilogr. de farine 2^{kil.} 656 de soude cristallisée et 2^{kil.} 344 d'acide chlorhydrique du poids spécifique de 1,15 ou 30 pour 100 d'acide, lesquels donnent 1^{kil.} 094 de sel marin et dégagent 150 décimètres cubes de gaz.

Le travail de la pâte s'exécute de la manière suivante :

Un tiers, jusqu'à deux cinquièmes de la farine qu'on veut panifier, est pétri avec la dissolution de la soude et le reste avec l'acide chlorhydrique étendu de douze parties d'eau. Puis après que les deux pâtes ainsi obtenues ont été travaillées avec soin ensemble, on tourne le pain, on abandonne pendant une demi-heure dans un lieu chauffé de 30° à 25° C. et on enfourne.

Le pain qu'on obtient ainsi, comparé à celui fait avec les levains ordinaires, a un volume moindre, la croûte y est toujours plus foncée, il est moins élastique et un peu plus humide; sa saveur est salée, douceâtre, mais nullement désagréable. La grande proportion d'eau qu'il renferme le fait promptement moisir, ce qui arrive ordinairement au bout de trois à quatre jours. Après une semaine il devient mou, présente des points moisissés qui s'étendent en de longs filaments et a une odeur désagréable.

Pour remédier à ces inconvénients, j'ai cherché par un chauffage préalable dans le tuyau de la cheminée d'un four, porté à 100°, à rendre ce pain plus léger et plus poreux, et en même temps à diminuer la proportion d'eau qu'il renferme. J'ai réussi ainsi à donner aux petits pains de 1 kilogr. un volume égal ou même supérieur à celui des pains au levain de même poids, tandis qu'avec les pains de 2 et de 3 kilogr. je n'ai pu, même après une demi-heure de rechauffage, atteindre la grosseur de ceux ordinaires. De plus, ces pains étaient encore humides et moisissaient promptement; leur saveur était également salée, mais non acide, et ils laissent toujours dans la bouche un arrière-goût fade.

Pour donner à ce pain une saveur légèrement acide à laquelle sont habitués beaucoup de gens, j'ai entrepris, après m'être assuré par quelques recherches sur les levains de pâte qu'indépendamment de l'alcool ils renferment encore un acide volatil tel que l'acide acétique, l'acide butyrique ou autre semblable, les quatre expériences qui suivent :

I^e expérience. Pour 1^{kil.}.500 de farine, on a pris

- 0.039 soude.
- 0.035 acide chlorhydrique.
- 0.015 vinaigre.

Le pain avait une saveur acide, mais différente de celle du pain de levain de pâte.

II^e expérience. A 1^{kil.}.500 de farine, avec les mêmes proportions de soude et d'acide chlorhydrique qu'au n^o 1, on a ajouté

- 0.015 acide butyrique de force non déterminée.

Le pain avait une saveur légèrement acide, et ressemblait davantage au pain avec levain de pâte.

III^e expérience. A 1^{kil.}.500 de farine, avec les mêmes proportions que ci-dessus de soude et d'acide chlorhydrique, on a ajouté

- 0.015 acide butyrique.
- 0.0075 alcool à 60° C.

Ce pain avait une saveur encore meilleure que le précédent, de façon que la faible proportion d'alcool qui reste dans le pain cuit ordinaire paraît avoir quelque influence sur sa délicatesse. Peut-être cette faible quantité de liqueur spiritueuse s'oppose-t-elle aussi à une moisissure trop prompte ?

IV^e expérience. A 1^{kil.}.500 de farine, avec soude et acide chlorhydrique dans les proportions ci-dessus, on a ajouté

- 0.0075 alcool.

Le pain avait un goût presque identique avec celui préparé à la soude et l'acide chlorhydrique seulement.

Quoique ces expériences ne donnent

pas de résultats exacts et concluants, elles font cependant supposer qu'il serait possible de modifier le goût du pain si on connaissait mieux la composition des levains de pâte.

La quantité de pain fournie par ces expériences a été proportionnellement à la farine employée très-variable, au point de s'élever à une différence de 10 pour 100. Pour arriver sur ce point à quelque certitude, on a entrepris les essais suivants :

110 kilogr. de farine ont été travaillés d'un côté avec le levain de pâte ordinaire, et de l'autre côté on a pris 110 kilogr. de la même farine, à laquelle on a ajouté 2^{kil.}.524 de soude et 2^{kil.}.365 d'acide chlorhydrique de 1.15. La pâte a été faite en pétrissant 40 kilogr. de farine avec la dissolution de soude chauffée à 50° C., et les 70 kilogr. restant avec l'acide chlorhydrique étendu préalablement d'eau à 50°. Ces deux pâtes ont été travaillées ensuite ensemble pendant une demi-heure, travail du reste pénible pour le boulanger. La pâte, assez bien levée, a été aussitôt tournée en pains de différentes grosseurs. Au travail la pâte avec levain s'est montrée plus allongée, plus élastique, tandis que l'autre était courte et sèche.

V^e Expérience. Les 175^{kil.}.580 de pâte obtenus avec les 110 kilogr. de farine mêlée au levain, ont produit 22 pains de 6^{kil.}.750 et 6 pains de 4^{kil.}.500.

VI^e Expérience. Les 198^{kil.}.250 de pâte préparée à la soude et à l'acide chlorhydrique ont fourni, savoir :

	kil.	
25 parties de	6.750	
5 id.	4.500	
3 id.	2.250	
1 id.	0.250	

Les pains fabriqués, à l'exception de trois pains de 6 kilogr., un de 4 et un de 2, qui avaient été chauffés préalablement, sont restés le même temps dans le four, c'est-à-dire environ une heure, après laquelle tous étaient cuits. Le poids du pain après la cuisson a été, savoir :

Dans la 5 ^e expérience,	25 pains de 6 kilog.	= 122 kilog.
	6 id. de 4 kilog.	= 24
		<hr/> 156 kilog.

Dans la 6 ^e expérience	25 pains de 6 kilog.	= 150 kilog.
	5 id. de 4	= 20
	3 id. de 2	= 6
	1 id. de 0.250	= 0.250
		<hr/> 176.250 kilog.

Par conséquent on a obtenu dans la 6^e expérience 22^{kil.},75 de pâte et 20^{kil.},25 de pain en plus que dans la 5^e.

Cet excédant important est visiblement dû à une plus grande proportion d'eau, ainsi qu'on s'en est assuré par l'expérience suivante :

5 kilogr. de pain au levain finement coupés ont été séchés à 100° C., jusqu'à ce qu'ils n'éprouvassent plus de perte de poids, et ont donné 3^{kil.},125 de pain séché, tandis que dans les mêmes circonstances 5 kilogrammes de pain de la deuxième espèce n'ont donné qu'une masse sèche du poids de 2^{kil.},94. Or, comme dans la 5^e expérience on a obtenu 126 kilogr. de pain, et dans la 6^e 176^{kil.},25, il en résulte que ces expériences ont fourni 97^{kil.},500 et 103^{kil.},500 de pain desséché. Mais comme il faut du dernier poids retrancher 1^{kil.},219 pour le sel marin formé, il reste un excédant net de 4^{kil.},780 de pain sur 110 kilogr. de farine, ou environ 4 1/3 pour 100.

Le pain obtenu dans l'expérience 6^e, excepté celui préalablement chauffé, était proportionnellement plus petit, plus compacte, la croûte plus foncée, humide mais non collant. Au bout de quatre à cinq jours, il a commencé à moisir, tandis que celui qui avait été chauffé n'a pris la moisissure qu'au bout de sept à huit jours. Voici les volumes qu'ont présentés les pains dans les expériences 5^e et 6^e.

5^e EXPÉRIENCE.

	mèt. cub.
Volume.	0.01036
Diamètre moyen.	0.406 mètre.
Hauteur moyenne.	0.078
Hauteur maxima.	0.114

6^e EXPÉRIENCE.

Pain chauffé préalablement.

	mèt. cub.
Volume.	0 00832
Diamètre moyen.	0.364 mètre.
Hauteur moyenne.	0.079
Hauteur maxima.	0.124

Pain non chauffé préalablement.

	mèt. cub.
Volume.	0 00724
Diamètre moyen.	0.349 mètre.
Hauteur moyenne.	0.071
Hauteur maxima.	0.104

Le pain au levain de pâte avait donc

un volume plus considérable et un diamètre plus fort, tandis que le pain chauffé préalablement dans l'expérience 6^e avait une hauteur moyenne ainsi qu'une hauteur absolue supérieures.

Beaucoup de personnes ont mangé du pain préparé dans l'expérience 6^e, et on a remarqué qu'il plaisait à celles qui étaient les plus actives, tandis que celles presque constamment en repos et menant une vie calme et sédentaire ne le trouvaient pas de leur goût, peut-être parce que ce pain était ferme et pesant.

Il résulte donc de ces expériences, que relativement au procédé ordinaire de panification aux levains de pâte on bénéficie par la nouvelle méthode de 4 1/3 pour 100 environ en pain, économie qui n'est pas à dédaigner, surtout quand la farine est chère. Un autre avantage de cette méthode, c'est qu'en moins d'une heure et un quart on peut avec de la farine livrer du pain tout cuit. Mais elle a contre elle la saveur peu agréable du pain pour certaines personnes, la difficulté du travail des pâtes, l'opération du chauffage préalable du pain tourné qui n'est pas praticable avec les dispositions actuelles des fours, une moisissure prompte et rapide et un pain mou et pâteux en quelques points.

Les deux dernières circonstances pourraient être écartées dans la plupart des cas par le chauffage préalable du pain tourné, et cela sans frais bien sensibles; il suffirait pour cela d'établir au-dessus du four une capacité close à travers laquelle passerait la cheminée; mais comme cette capacité doit être constamment saturée d'humidité, pour que le pain qui s'y trouve renfermé ne sèche pas à la surface et se crevasse, et qu'il serait trop long et impraticable de l'humecter fréquemment, il faudrait y disposer quelques terrines remplies d'eau.

Une difficulté plus sérieuse est celle du travail de la pâte. Dans les boulangeries d'étendue ordinaire, le pétrissage à bras serait déjà à peine praticable, et dans celles plus considérables, les pétrisseurs mécaniques seraient indispensables.

Enfin je ferai remarquer, en terminant, que la couleur plus rembrunie qu'on observe dans la croûte du pain est probablement due à un commencement de décomposition de la farine par l'acide chlorhydrique; car la pâte, même quand l'acide était extrêmement

étendu, prenait toujours une coloration en jaune clair.

Moyen pour enlever le mauvais goût aux eaux-de-vie de pomme de terre.

On doit à M. W. Knop quelques expériences pour réduire l'huile de pommes de terre par un oxide métallique d'une réduction facile, et enlever par ce moyen le goût de *fusel* aux eaux-de-vie de pommes de terre. Ces expériences ont donné des résultats favorables en ajoutant à une eau de-vie très-chargée de cette matière huileuse une petite quantité de potasse, et en versant dans ce mélange de l'hydrate d'oxide de cuivre précipité à froid au sein d'une dissolution de sulfate de cuivre par un excès de potasse caustique, avec la liqueur tout entière où s'était formé ce précipité, et en laissant digérer pendant longtemps dans l'eau-de-vie. Déjà au bout de quelques jours on aperçoit, après avoir exposé à la chaleur solaire, une partie de l'oxide de cuivre qui a passé par réduction à l'état de protoxide. Après la distillation, l'eau-de-vie a encore une saveur herbacée, mais elle est débarrassée complètement de celle de *fusel*.

Des expériences plus étendues et plus nombreuses apprendront si cette méthode fournira en grand des résultats aussi avantageux que celles mises actuellement en usage pour le même objet; peut-être sera-t-elle applicable à de petites quantités, si au lieu de potasse caustique, on se sert d'une dissolution de carbonate de soude, traitée par la chaux caustique et sans s'attacher scrupuleusement à séparer toute la chaux qui peut rester dans la liqueur.

Sur la distillation des produits bitumineux liquides des usines à gaz.

Par M. G. CLIFT.

Suivant le procédé actuel de distillation des produits bitumineux liquides de la fabrication du gaz de houille, on poursuit cette opération jusqu'à ce qu'on ait distillé 35 à 40 pour 100 d'huile essentielle, et le résidu qu'on obtient est vendu ensuite comme poix. Cependant j'ai remarqué qu'en soumettant ces produits à une distillation convenable, opérée à une bien plus

haute température que celle habituellement employée, on obtenait une proportion bien plus considérable d'huile essentielle, et dans la cornue un résidu charbonneux, semblable à un coke très-pur et d'un débit plus facile que la poix ou goudron, ou bien qu'en arrêtant la distillation un peu plus tôt, on produisait une substance bitumineuse très-propre à être employée comme combustible.

Je me suis donc proposé d'abord de soumettre les produits bitumineux liquides ou goudron d'huile à une température plus élevée que celle où on les distille communément, afin d'en extraire une bien plus grande proportion d'huile essentielle, et d'utiliser les résidus solides des cornues comme combustible, puis ensuite de redistiller de nouveau à une plus forte chaleur les poix ou goudrons qui l'ont déjà été par les moyens ordinaires pour en extraire l'huile essentielle qu'ils renferment encore, et convertir les résidus en un combustible d'un écoulement plus sûr que la poix et le goudron.

Lorsque la distillation est portée jusqu'à sa dernière limite, cas auquel on chasse toutes les matières volatiles, le résidu est une substance charbonneuse solide, sèche, analogue au coke; si on arrête cette opération un peu plus tôt en laissant encore une certaine portion des produits volatiles dans la cornue, alors le résidu se rapproche davantage des houilles bitumineuses et peut servir au même usage.

Pour mettre en pratique la première indication du procédé, je me sers, au lieu de cucurbites ordinaires à distiller le bitume de houille, de cylindres en fonte d'environ 0^m,60 de diamètre sur à peu près 2 mètres de longueur, ayant des portes à chaque extrémité, et disposés horizontalement comme les cornues à gaz dans une maçonnerie où l'on a réservé un foyer et des carneaux établis à la manière ordinaire.

Le goudron est versé dans ces cylindres et la chaleur élevée graduellement jusqu'à ce que l'huile essentielle distille sous forme de vapeurs dans la partie haute des cylindres, d'où elle passe par un tube avec récipient ou condenseur pour se condenser en un liquide. On continue ainsi le feu, puis vers la fin on fait monter successivement la température jusqu'à ce qu'on ait produit le coke ou matière sèche, ou bien le combustible bitumineux dont il a été question plus haut. La distillation terminée, on éteint le feu, et quand les cylindres sont refroidis,

on ouvre la porte placée à l'une des extrémités et on en extrait le résidu combustible.

Quant à la seconde indication, c'est-à-dire la nouvelle distillation du goudron ou de la poix déjà obtenus dans une opération ordinaire, on peut se servir pour cet objet de cornues à gaz communes comme appareils distillatoires. L'opération se conduit comme la précédente, et on obtient, aussi suivant sa durée et le degré de chaleur, du combustible sec ou du combustible bitumineux.

Les avantages qu'on recueille de ces procédés peuvent également être obtenus en mélangeant avec les produits bitumineux liquides des usines à gaz avant de les introduire dans les cylindres ou les cornues, du menu de houille, du coke en fragments, de la tourbe, de la sciure de bois ou autres matières carbonatées, soit séparément, soit mélangées entre elles. Le but de cette introduction est que ces matières augmentent la quantité de résidu sec ou bitumineux qu'on obtient sans nuire sensiblement à la proportion additionnelle d'huile essentielle qu'on recueillerait si on n'avait pas opéré préalablement ce mélange avec le goudron de houille.

Vernis à l'éther de résine Dammara.

La résine dammara donne un vernis d'une grande blancheur et très-pur quand on le dissout dans de l'éther sulfurique. Deux à trois parties d'éther

- suffisent pour dissoudre une partie de

résine; la dissolution s'opère aisément et complètement même à froid, lorsqu'on emploie cette dernière à l'état pulvérisé, et en outre le vernis s'éclaircit très-rapidement.

On éprouve, il est vrai, quelque difficulté dans l'application de ce vernis, attendu qu'il sèche très-rapidement à cause de la volatilité du dissolvant; mais en employant un pinceau en queue de morue très-large et qu'on charge beaucoup, et étendant avec la plus grande rapidité possible, on parvient à l'étendre en une couche bien uniforme.

Un avantage particulier de ce vernis, c'est qu'on peut le mélanger à volonté tant avec les vernis à l'alcool qu'aux vernis gras et à ceux aux huiles essentielles, et que ce mélange éclaircit la couleur de ceux-ci ou les rend siccatifs. On l'a même employé pour la retouche des tableaux et on en a obtenu de bon résultats. Les artistes trouveront du reste son emploi très-avantageux pour les couleurs délicates qui séchent difficilement, par exemple le carmin de garance et les autres laques.

Quand on dissout la résine dammara dans de l'essence de térébenthine, on obtient un vernis trouble, parce que cette résine ne se débarrasse pas par simple dessiccation à l'air de toute son humidité. Il est donc préférable de mettre la résine en fusion jusqu'à ce qu'elle ne se boursoufle plus, puis d'y ajouter alors l'essence de térébenthine. Le vernis préparé ainsi a toujours, de même que celui préparé à l'alcool, une couleur plus ou moins jaunâtre.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Machine à plier les journaux et autres papiers.

Par M. T. BIRCHALL.

Je me suis proposé d'inventer une disposition mécanique au moyen de laquelle on pût plier plusieurs fois sur eux-mêmes des journaux et autres feuilles de papier de manière à imiter le pliage actuel des journaux et autres imprimés qu'on a fait jusqu'à présent à la main. Afin de donner une idée plus complète du principe qui m'a servi de guide dans la construction de cette machine, et pour qu'on puisse plus aisément la faire fonctionner, je donne ici la description des figures où je l'ai fait représenter et où les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

La fig. 1, pl. 105, est une élévation vue par devant de cette machine.

La fig. 2, une élévation vue par derrière.

La fig. 3, un plan après en avoir enlevé la table supérieure, afin qu'on aperçoive plus distinctement les pièces en projection horizontale.

La fig. 4, une élévation vue du côté gauche de la machine.

a, *a* est le bâti principal, *b* un arbre auquel on imprime le mouvement d'une manière convenable quelconque. Sur cet arbre *b* est calé le pignon *c*, qui engrène dans la roue dentée *d* et la fait marcher. Cette roue tourne sur un bout d'arbre qui est en saillie en dehors du bâti principal et communique son mouvement aux autres pièces du mécanisme, ainsi qu'on l'expliquera plus loin.

e, *e* est une table supérieure ou plateforme sur laquelle sont placés les journaux ou autres papiers qu'on se propose de plier, ainsi qu'on le voit au pointillé, fig. 1. *f* est une barre sur laquelle est attachée la lame *f*¹, *f*¹ au moyen de laquelle s'opère le premier croisement ou pliage de la feuille. Cette barre *f*, ainsi que la lame *f*¹, *f*¹, ont un mouvement d'élévation et d'abaissement, comme on va l'expliquer plus clairement tout à l'heure. Lors de sa descente, la lame *f*¹, *f*¹ vient presser le papier placé sur la table *e* et le faire entrer entre une couple de cylindres horizontaux *g*, *g* qui déterminent le premier pliage du papier. L'un de ces cylindres porte sur son extrémité anté-

rieure un pignon *g*¹, qui reçoit, comme on voit par des roues intermédiaires, son mouvement de la roue *d*, et c'est aussi par le moyen de ces cylindres *g* que le papier descend et est conduit entre les cylindres verticaux *h*, *h*.

La barre *f* et la lame *f*¹, *f*¹ sont mises en mouvement de la manière suivante. Sur la roue *d* sont fixés deux galets *f*², qui, pendant que cette roue opère une révolution, s'insinuent sous le levier *f*³ afin de le lever et de l'abaisser en passant par les sinuosités ou détours qu'il présente. Ce levier *f*³ bascule d'un bout sur une broche *f*⁴, et à l'autre bout il se rattache par la bielle *f*⁵ au levier *f*⁶ établi sur le pignon d'angle *f*⁷, au moyen de quoi on imprime à ce pignon un mouvement partiel et alternatif de rotation. Ce pignon d'angle *f*⁷ commande un autre pignon semblable *f*⁸, calé sur un arbre *f*⁹, auquel est articulé un levier *f*¹⁰ qui, au moyen de la bielle *f*¹¹, s'articule avec le levier coudé *f*¹², dont le second bras, par l'entremise de la tringle *f*¹³, fait mouvoir le levier *f*¹⁴, ayant son centre de rotation en *f*¹⁵, sur le bâti principal, et qui, à l'aide de la bielle *f*¹⁶, est mis en rapport avec le coulisseau *f*¹⁷, sur lequel sont fixées la barre *f* et la lame *f*¹, *f*¹, qui reçoivent ainsi un mouvement alternatif d'ascension et de descente à chaque révolution de la roue *d*.

Le papier ayant descendu entre les cylindres horizontaux *g*, *g* et se trouvant entre les cylindres verticaux *h*, *h*, est alors en position d'être repris par le second appareil de pliage *i*, qui s'élève sur le coulisseau *i*¹. Ce coulisseau a un mouvement de va-et-vient entre des guides convenablement placés sur le bâti principal et de la manière suivante.

Les galets *f*² que porte la roue *d* agissent aussi, pendant la révolution de cette roue, sur le levier *i*², de manière à lui imprimer un mouvement d'abord du côté droit de la machine : puis, à mesure que la roue tourne dans la direction de la flèche, les galets *f*², en franchissant ou roulant sur le crochet *i*⁴ que porte le levier *i*³, ramènent ce levier vers la gauche ou à sa position première. L'extrémité supérieure de ce levier *i*³ bascule sur une broche *i*⁵, comme centre et en saillie sur le bâti principal ; son autre extrémité se rattache par la bielle *i*⁶ au levier *i*⁷, qui a

son centre sur l'axe i^8 , et qui, par l'intermédiaire de la tringle i^9 , s'articule sur le coulisseau i^1 , auquel il donne le mouvement de va-et-vient nécessaire.

Le mouvement du coulisseau i^1 vers la gauche, fait approcher la lame ou instrument i du papier, déjà plié en deux, qui se trouve maintenant entre les cylindres h, h , et par sa marche successive en avant et dans la même direction, il détermine un second pliage dans le milieu du papier, à angle droit avec le premier, en forçant celui-ci à s'enfoncer entre la paire centrale de ces cylindres h, h . En cet état, la lame ou instrument de pliage i contraint le nouveau pli à s'engager entre les ressorts j, j ; alors elle recule en laissant le papier entre ces ressorts et les cylindres verticaux j^1, j^1 . Les ressorts j, j sont garnis de feutre ou de caoutchouc sulfuré sur leurs faces internes afin de mieux retenir le papier lorsque la lame i vient à reculer et à s'éloigner d'eux.

Le papier est alors dans une position propre à être repris par le troisième instrument plieur k qui glisse en va-et-vient dans des guides que porte le bâti, une bielle k^1 servant à rattacher cet instrument au bras k^2 établi sur l'axe k^3 , lequel porte un pignon k^4 commandé par le pignon k^5 , calé sur l'arbre f^9 ; de façon qu'à mesure que cet arbre reçoit un mouvement de rotation, il communique le mouvement de va-et-vient requis à l'instrument k .

Dans le mouvement de cet instrument k vers la partie postérieure de la machine, celui-ci vient presser sur le papier qui se dégage aisément de lui-même du pincement entre les ressorts j, j , et qui est de nouveau plié en deux, et le pousse entre les deux couples de cylindres moyens j^1, j^1 , après quoi l'instrument plieur k recule en se rapprochant de la partie antérieure de la machine et laisse le papier en position d'être repris à son tour par le quatrième instrument de pliage l .

Ce nouvel instrument de pliage l est porté par ses bras l^1 sur des appuis qui font partie du bâti principal et mis en action par le mécanisme qu'on va décrire.

l^2 est une pièce qui fait saillie sur le coulisseau i^1 ; cette pièce, quand le coulisseau se meut vers la gauche de la machine, vient frapper le levier l^3 qui tourne librement sur l'arbre l^4 et est reliée par la tringle l^5 à un bras l^6 monté sur l'arbre l^7 , sur lequel sont fixés les bras l^8 portant des mortaises à leurs extrémités supérieures pour re-

cevoir les pivots des bras l^1 ; de façon qu'à mesure que le levier l^3 se meut vers la gauche (en regardant d'avant en arrière de la machine) le quatrième instrument de pliage forme un pli ou rabat pour la quatrième fois le papier en le poussant entre les cylindres m, m . Dans ce mouvement la pièce l^2 échappant à l'extrémité du levier l^3 vient dans sa marche progressive butter contre le bras l^9 sur l'arbre l^4 , qui porte également le bras l^8 qui est en rapport par l'entremise d'une bielle l^{10} avec un autre bras l^{11} établi sur la face supérieure de l'arbre l^7 , au moyen duquel l'instrument l du quatrième pliage et toutes les pièces qui en dépendent sont ramenés en arrière à leur position primitive, avec tendance à rester dans cette position par l'action des ressorts l^{12} . L'extrémité inférieure du levier l^3 est brisée par une articulation, afin de permettre à la pièce l^2 de revenir à sa place.

Le papier ayant ainsi été plié plusieurs fois, et chacune d'elles à angle droit avec le pli précédent, est maintenant conduit par des rubans n, n , en partie autour o du tambour et de là entre les cylindres p, p au dehors de la machine, où on le reçoit dans des paniers ou autres appareils. Le tambour o est mis en mouvement par un pignon g^2 calé à l'extrémité de l'un des cylindres g , et qui engrène dans une roue dentée o^1 montée sur l'axe du tambour.

Rapport fait à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale sur l'encrage mécanique des pierres lithographiques de M. PERROT, de Rouen.

Vous avez proposé, depuis de longues années déjà, un prix pour l'encrage des pierres lithographiques par un moyen mécanique indépendant de l'adresse de l'imprimeur.

Il y a plusieurs années, deux des membres de la commission se sont rendus à Rouen pour vérifier l'emploi des moyens employés par deux concurrents, et la commission vous a rendu compte de l'état des choses de cette époque. L'un des concurrents s'est retiré, l'autre a continué, au contraire, à perfectionner sa machine en étudiant avec une grande persévérance toutes les conditions qui pourraient conduire au succès. Votre commission est heureuse de pouvoir vous annoncer aujour-

d'hui que la question que vous aviez posée est complètement résolue; sa solution a présenté de nombreuses difficultés, dont plusieurs n'étaient pas même prévues, ont longtemps arrêté la marche de cette machine, et auraient arrêté un artiste moins persévérant et moins habile que le concurrent.

Mais dire que ce concurrent est l'ingénieur mécanicien auquel l'industrie est redevable de l'une des machines qui ont produit le plus d'importants résultats dans la fabrication des toiles peintes, et dont le nom est si vulgaire dans tous les ateliers de l'Europe, c'est indiquer assez que la question a dû être traitée dans les meilleures conditions de réussite.

L'une des conditions les plus importantes pour le tirage d'une épreuve lithographique consiste à faire adhérer uniformément l'encre à tous les détails qu'elle a reçus, mais en évitant en même temps l'empâtage: l'éponge mouillée dont l'imprimeur fait usage, l'échauffement de la pierre par l'action du rouleau lui permettent, par l'habitude qu'il a acquise, de se placer dans les milieux si difficiles à saisir pour éviter sa trop grande imbibition qui empêcherait l'adhérence de l'encre et la sécheresse trop considérable qui déterminerait l'empâtage.

Longtemps induit en erreur par les renseignements qu'il tenait cependant de ses imprimeurs, le concurrent a trouvé d'immenses difficultés pour arriver à un encrage régulier; mais, lorsqu'à l'action des rouleaux il a ajouté celle de la ventilation destinée à amener au degré de dessiccation nécessaire, les résultats les plus satisfaisants sont venus couronner ses efforts, et lui ont permis de parvenir à la solution complète de la question proposée.

Un concurrent dont vous avez récompensé les tentatives, M. Villeroi, avait fait usage de rouleaux en pierre lithographique; mais de grandes difficultés s'offraient pour la construction et l'emploi de sa machine.

M. Perrot ne fait usage que de pierres plates, reposant sur un chariot animé d'un mouvement de va-et-vient alternatif, lent dans le sens progressif, rapide pendant le retour.

La pression est exercée sur la pierre par un petit cylindre maintenu latéralement dans une rainure, et supporté par un gros cylindre qui l'empêche de fléchir; un cuir et un garde-main sont placés entre le rouleau et la pierre.

Deux tampons cylindriques en laine, recouverts d'une peau par-dessus la-

quelle est fixé un velours de coton, servent au mouillage. La pierre passe d'abord sur les rouleaux en creux et reçoit un second mouillage.

Un encrier analogue à ceux des presses de typographie renferme l'encre nécessaire au travail; un petit rouleau transporteur transmet, à un rouleau-table animé d'un mouvement de rotation rapide, l'encre qu'il a reçue de l'encrier. Un second transporteur plus gros transmet à un gros-rouleau-table l'encre qu'il a reçue au contact du premier. Les diamètres des rouleaux sont tels que les mêmes points de contact ne se rencontrent qu'après un grand nombre de tours, pour que l'encre se répartisse de la manière la plus uniforme dans le sens de la longueur.

La répartition dans le sens de la largeur de la pierre est une condition de la plus haute importance dans le tirage des pierres que ne recouvre pas un dessin uniforme sur toute leur surface; elle est déterminée par le moyen d'un petit rouleau coureur, oscillant, qui se présente dans une direction oblique au contact du gros rouleau-table, et vient à l'extrémité de celui-ci par l'action d'une commune impulsion qui renverse sa direction; il revient au point de départ pour subir une action analogue, et ainsi de suite.

Un troisième rouleau-transporteur transmet l'encre du gros rouleau-table à un gros rouleau-sécheur en bois animé d'un mouvement rapide de rotation, et porté par un cadre qui les porte au contact de deux rouleaux-encres pendant que ces rouleaux n'agissent pas sur la pierre.

Un second rouleau-sécheur, placé sur le cadre dans le même plan horizontal que le premier, est mis en mouvement par le moyen d'un rouleau intermédiaire placé entre les deux.

Deux autres rouleaux encres sont placés à hauteur des premiers au-dessous du deuxième sécheur.

La fonction des rouleaux sécheurs est double; ils transmettent aux quatre rouleaux encres l'encre que leur fournit le gros rouleau-table, et dissipent, par la rapidité de leur mouvement, l'humidité que les rouleaux encres ont prise à la pierre humide.

La pression des encriers sur la pierre peut être graduée à volonté par le moyen d'un mécanisme particulier; elle doit être énergique pendant le mouvement progressif de la pierre pour y déposer convenablement l'encre, et faible à son retour, dans le but de déterminer le nettoyage.

La pierre, qui a passé d'une extrémité à l'autre de la presse, a été soumise, dans sa progression, à l'action de quatre rouleaux qui la chargent d'encre, et, à son retour, à celle de quatre autres qui la nettoient et régularisent l'encre.

L'écriture et les dessins au trait n'exigent pas l'emploi d'un plus grand nombre de rouleaux, mais les dessins en exigent davantage, et quand on suit le travail d'un imprimeur, on s'aperçoit facilement qu'il fait agir plus de huit fois son rouleau sur la pierre.

La pose du papier sur une tablette et son enlèvement sont exécutés par des femmes qui n'ont autre chose à faire que de bien suivre le mouvement de la machine.

Le mouvement est communiqué à celle-ci par un moteur quelconque, la vitesse par une roue dentée et un pignon mis en mouvement par une courroie ou de toute autre manière.

Le programme exigeant que l'encre mécanique fournit des épreuves comparables dans un travail consécutif de mille exemplaires, votre commission, qui a assisté au tirage, a constaté que, pour un tirage à six mille exemplaires, toutes les conditions posées pour l'obtention du prix ont été remplies; elle vient donc vous proposer d'accorder à l'habile mécanicien dont la persévérance a surmonté toutes les difficultés du sujet, le prix de 1,500 fr. que vous aviez proposé sur cette question.

Pompe aspirante et foulante à hélices.

Par M. C. GUILLEMOT, mécanicien, élève de Gambey.

Les pièces principales composant cette pompe sont deux hélices A, A' et B, B', fig. 5 et 6, pl. 105, dont les pas ou filets de l'une sont à droite, tandis qu'à l'autre ils sont à gauche; ainsi, en supposant que ces deux vis aient des écrous, pour que ces écrous marchent dans le même sens, il faudrait que les vis tournassent en sens inverse.

Les deux vis sont filetées, de manière qu'en les adaptant l'une contre l'autre comme elles le sont dans la fig. 5, les filets de l'une viennent s'adapter bien exactement dans l'intervalle qui existe entre les filets de l'autre.

Ainsi disposées, ces vis sont ajustées

dans deux tambours alésés, dont le diamètre intérieur est exactement de même grandeur que le diamètre des vis y compris leurs filets, de sorte que l'arête de ces filets glisse à frottement doux sur les parois des tambours. Pour rendre l'ajustement plus certain, l'arête des filets pourrait être garnie de cuir comme on le fait pour les pistons des pompes ordinaires.

On voit que dès lors la communication est interrompue entre l'intervalle D de la vis A, A' par le filet E de la vis B, B'. Le mouvement de rotation des vis amenant dans l'intervalle C le filet E qui aspire l'eau qui se trouve en D, avant que le filet E ne soit sorti de l'intervalle C, la partie du filet V sera arrivée en D, et fermant cet intervalle refoulera l'eau qui se trouve en D et en C et aspirera celle qui se trouve en O.

Ce qui arrive pour la vis A, A' arrive également à la vis B, B'; ainsi le filet S aspire en N et refoule en M jusqu'à ce que le filet de la vis A, A' ferme N, alors ce filet aspire en O et refoule en N et M.

Aussi chaque tour de manivelle ou de vis donne deux fois la quantité d'eau contenue dans l'intervalle des filets d'un tour de la vis, par exemple de C à D.

Il est nécessaire que les vis aient dans le sens de leur axe un mouvement de va-et-vient pour balancer les irrégularités qu'elles pourraient présenter, soit dans les engrenages qui transmettent le mouvement de la manivelle aux vis, soit dans les vis elles-mêmes.

Lorsque l'on tourne la manivelle de droite à gauche, l'aspiration se fait par le tuyau T dont l'orifice est en O, et le refoulement par le tuyau X. Le contraire a lieu lorsque l'on tourne la manivelle en sens inverse, il y a aspiration par X et refoulement par T.

Pompe aspirante et foulante à mercure.

Par M. P. RUTTINGER, inspecteur des usines de bocardage de Schweidnitz.

La grande difficulté qu'on éprouve à élever, au moyen de pompes, des eaux chargées de sable, de terres et d'impuretés, sans faire éprouver au piston une usure considérable, m'a suggéré l'idée d'opérer le vide dans les pompes, non plus à l'aide d'un piston, mais par le secours du mercure. Deux

pompes de ce genre ont été établies aux bocards de Schweidnitz, pour élever les eaux troubles de bocardage à une hauteur de 5 mètres, et à l'inspection de leur structure il est facile de voir que l'usure y est absolument impossible.

La pompe aspirante a été représentée en coupe dans la fig. 7, pl. 105, au neuvième de sa grandeur naturelle. Elle consiste en deux parties principales, l'une immobile et l'autre mobile.

La partie immobile se compose de deux cylindres ou corps concentriques en tôle de fer *a, a* et *b, b*, entre lesquels se trouve rivé comme fond imperméable, un anneau en fer *c, c*; l'espace vide qui subsiste ainsi entre les deux cylindres est destiné à contenir du mercure. Le cylindre extérieur *a* s'évase à sa partie supérieure en une sorte d'entonnoir ou de trémie concentrique, et celui intérieur *b*, qui se prolonge par le haut, peut, au moyen d'une soupape à tige *d, d* qui repose sur un anneau *e, e*, être fermé à volonté; le tout est inséré sur un tube en bois *f, f* imperméable à l'air.

La partie mobile de cette pompe, c'est à-dire le cylindre-piston, consiste également en un cylindre en tôle *g, g*, qu'on peut faire descendre ou monter facilement dans la capacité annulaire remplie de mercure dont il a été question ci-dessus. A l'intérieur de ce cylindre il existe une seconde soupape à tige *k, k*, qui repose de même sur un siège annulaire *h* rivé sur le cylindre.

Les tiges de ces deux soupapes sont dirigées en sens opposé et passent chacune à travers des guides diamétraux *i, i*. Un écrou *m, m*, placé sur chacune des extrémités filetées de ces tiges, sert à limiter le mouvement vertical de ces soupapes.

De plus, la tige de chacune d'elles s'épanouit en un disque *α, α* sur lequel sont pressés trois rondelles au moyen des écrous *β, β*, l'une de ces rondelles *γ, γ* est en bois, la seconde *δ, δ* en cuir et la troisième *ε, ε* en tôle. Les deux premières ont le même diamètre et dépassent d'environ 12 à 13 millimètres l'anneau en fer sur lequel elles reposent. La rondelle en tôle ne sert, à proprement parler, que pour le tirage des boulons, et est plus petite que les deux premières.

Sur le cylindre-piston mobile *g*, il y a en outre un bec de décharge *n*, rivé sur le bord d'une ouverture percée à cet effet, et à sa partie supérieure un étrier *o*, qui au moyen d'une courroie

ou d'une chaîne communique avec le bras ou la brimbale de la pompe.

Voici maintenant quel est le jeu de cette pompe lorsqu'on la met en action.

Lorsqu'on soulève la partie mobile, c'est-à-dire le cylindre-piston, de façon toutefois que son bord inférieur baigne toujours dans le mercure, il se fait entre les deux soupapes une raréfaction de l'air ou un vide. La soupape inférieure s'élève donc en vertu de la pression qui s'opère sur l'une de ses faces, et l'eau du tube d'aspiration suit la soupape dans le cylindre-piston jusqu'à ce que la capacité entre les deux soupapes se trouve remplie. Vient-on alors à faire descendre le cylindre-piston, la soupape d'aspiration se ferme et l'eau est contrainte de soulever la soupape supérieure pour trouver une issue. Elle arrive donc ainsi devant l'ouverture de décharge, d'où elle s'écoule et est conduite aux points où l'on veut qu'elle se rende.

Relativement à la construction et à l'établissement de cette pompe, il faut avoir égard aux considérations suivantes :

Si on veut que la pompe aspire avec force, il faut que la soupape d'aspiration *d* soit aussi légère que possible, que les deux anneaux *e* et *h* sur lesquels frappent et reposent les soupapes soient assemblés exactement et sans passage de l'air sur les parois des cylindres *b* et *g*, et que ces soupapes elles-mêmes soient imperméables sur leurs sièges, ce qui exige qu'elles soient tournées.

Pour éviter les engorgements, on ménage un jeu ou ouverture à la soupape d'aspiration égal à la section du tube d'ascension, de façon que l'eau conserve toujours la même vitesse.

Afin d'économiser le mercure, il ne faut pas donner à l'espace entre les deux cylindres immobiles une capacité supérieure à celle qui est nécessaire pour le jeu facile du cylindre-piston.

Comme pendant l'aspiration de l'appareil, la pression sur la surface du mercure est plus grande à l'extérieur *p* que sur celle intérieure *q*, il en résulte que le mercure doit s'élever à une plus grande hauteur entre le cylindre d'aspiration et le cylindre-piston. Et que pour éviter les oscillations de cette masse de mercure dans le cylindre extérieur, on l'a évasé par le haut en forme d'entonnoir, afin de constituer un réservoir pour ce métal.

La pompe qu'on vient de décrire ne

peut, d'après son mode de construction, élever l'eau qu'à 8^m,50, puisque c'est en réalité une pompe aspirante; mais il n'y a aucune difficulté à la disposer pour des aspirations plus considérables; il n'y a en effet qu'à prolonger par le haut le cylindre-piston, et à relever l'ajutage de déversement. En même temps, en donnant à la soupape *k* dans le cylindre-piston un diamètre plus petit, il faut alors que l'eau au retour de ce cylindre piston s'élève annulairement sur la soupape, et que comme dans le tube d'aspiration des pompes ordinaires une égale quantité se déverse par l'ajutage *n*.

Dans cette disposition, la pression sur la surface *q* de la *c* Jonne intérieure de mercure, est plus grande pendant la descente du cylindre-piston que celle extérieure *p*, ce qui nécessite toujours l'évasement du cylindre extérieur pour prévenir les oscillations étendues de cette dernière.

La hauteur et le diamètre du cylindre sont faciles à établir dans tous les cas d'après les principes hydrostatiques usuels.

Il ne faut pas donner au cylindre piston, pendant qu'on le fait monter et descendre, une vitesse superflue, attendu que l'eau ne pourrait suivre dans ce cylindre la soupape *d* dans ses mouvements précipités. L'expérience a appris que la vitesse d'élévation de ce cylindre ne doit pas dépasser 22 à 23 centimètres par seconde.

La pompe foulante a été représentée, dans la fig. 8, de même au neuvième de sa grandeur naturelle, et au moment où sa portion mobile *y, y* est arrivée au point le plus bas de sa course.

Les pièces principales de cette pompe sont : un cylindre en fonte A destiné à servir de récipient au mercure, et qui est entièrement noyé dans le fond du réservoir d'eau, et un tuyau d'ascension en bois B, qui par sa partie inférieure, c'est-à-dire celle qui monte et descend dans le cylindre en fonte, est entouré d'un manchon C qui en recouvre une certaine partie. Dans ce manchon est établie une soupape conique D, s'ouvrant de bas en haut, qu'il est plus avantageux de faire en bois, ainsi que son siège *a, a*. Pour que le cône de cette soupape ne monte pas trop haut et qu'elle n'obstrue pas le passage de l'eau qui s'élève dans le tuyau d'ascension B, on a, à l'extrémité de celui-ci, déposé un arrêt *b*, contre lequel ce cône vient buter lorsqu'elle est parvenue à son plus haut point d'ascension. Indépendamment de cela, le tube d'ascen-

sion est percé en *c* d'une ouverture pour le déversement de l'eau et pourvu d'un ajutage ou d'un bec. Le mouvement du tube d'ascension, soit d'élévation, soit d'abaissement, s'opère au moyen d'un levier semblable à celui qui fait mouvoir les pompes ordinaires.

Le jeu de la pompe, qui du reste repose sur la différence considérable qui existe entre le poids spécifique du mercure et celui de l'eau, s'opère ainsi qu'il suit :

Le cylindre A, lorsque l'appareil est à l'état de repos, est rempli de mercure jusqu'à la hauteur *x, x*, et le manchon dans lequel est introduit la soupape conique, lorsque la surface d'élévation d'eau se trouve au plus haut point de sa course, a environ 6 à 7 centimètres au-dessus du niveau du mercure dans le cylindre en fonte; et par conséquent la capacité inférieure K, K entre le manchon C et le cône de la soupape D se remplit avec de l'eau venant du réservoir. Si maintenant on abaisse le cylindre d'élévation au moyen de son levier jusqu'à ce que la face inférieure du manchon repose sur la surface du mercure, il en résultera qu'on isolera ainsi entièrement de la masse générale l'eau qui se trouve dans la capacité K, K. En faisant descendre le piston encore davantage, cette eau déplacera dans le cylindre en fonte un égal volume de mercure qui s'élèvera dans la capacité entre les deux cylindres A et B. Lorsqu'on aura abaissé le manchon C au point que la hauteur ou pression du mercure surpassera la 13^e partie de celle de l'eau, alors la soupape D s'ouvrira et l'eau sera refoulée dans le tube d'ascension lui-même B, s'y élèvera et s'écoulera par l'ouverture *c*. Enfin, lorsque le mercure dans la capacité K aura presque descendu jusque sur le siège *a* de la soupape, en relevant le tuyau d'aspiration à sa première position, on pourra recommencer à faire jouer la pompe.

L'écoulement de l'eau dans cette pompe n'a donc lieu que lors de l'abaissement du tube d'élévation.

La figure représente ce tuyau dans son point le plus bas; *y, y* est la surface du mercure en K, et *z, z* cette même surface dans le cylindre A. Il est évident que plus est grande l'élévation à laquelle cette pompe refoule l'eau, plus doit être également élevée la colonne de mercure qu'il s'agit de faire monter entre la paroi extérieure du tube d'élévation et celle intérieure du cylindre en fonte.

C'est d'après ces principes qu'il s'agit

de calculer les dimensions du cylindre en fonte A et du tuyau d'élévation c, ainsi que la course de ce dernier. Au reste, il est nécessaire, pour la marche régulière de la pompe, que ce tuyau d'élévation ne prenne qu'une vitesse modérée dans son mouvement, et de plus, pour éviter un ballonnement dans le cylindre en fonte, qu'il soit maintenu avec fermeté au-dessus de celui-ci.

Nous ne croyons pas nécessaire d'ajouter que cette pompe, lorsque les dimensions en ont été bien choisies, donne un très-bon travail et qu'elle surpasse de beaucoup en durée toutes les autres pompes foulantes, puisque chez elle il n'y a de frottement qu'entre des corps solides et liquides, et qu'il n'en existe aucun entre corps solides. De plus, on élève avec cette pompe des eaux troubles, pourvu qu'elles ne soient pas trop épaisses, cas auquel on pourrait beaucoup de mercure. Enfin l'extrême simplicité de cet appareil fait que ses frais d'établissement sont fort peu considérables.

Au moyen des pompes à mercure on ne peut, il est vrai, élever les eaux qu'à une faible hauteur; si on avait besoin d'une élévation plus grande, il faudrait établir plusieurs relais de pompes du même genre les unes au-dessus des autres et les faire mouvoir simultanément à l'aide de bielles alternatives.

Tour à fileter les vis sans changement d'engrenages pour changer les distances entre les pas.

Par M. C. GUILLEMOT, mécanicien, élève de Gambey.

Le mouvement des leviers qui dans cette machine servent à changer la distance entre les pas des vis à fileter sans changer d'engrenages, repose sur ce principe que deux triangles ayant un angle égal chacun à chacun compris entre des côtés proportionnels, le troisième côté de l'un des triangles est proportionnel au troisième côté de l'autre triangle.

La ligne AB, fig. 9, pl. 105 est à la ligne CD comme la partie OB est à OD, et l'angle ABO étant égal à l'angle CDO, il s'ensuit que la ligne OC sera coupée en A en parties proportionnelles à celles où la ligne OD est coupée en B.

Lorsque le levier ou la ligne OD sera

arrivée en OZ, le point C sera en T, et le point A, qui aura suivi une droite parallèle à CT, sera en U. On aura donc une nouvelle ligne OT, qui sera coupée en U en parties proportionnelles à OD et par conséquent à OC. Il s'ensuivra deux triangles AOU et COT ayant un angle égal chacun à chacun compris entre des côtés proportionnels; le troisième côté AU du triangle AOU sera donc proportionnel au troisième côté CT du triangle COT, et on aura donc $AU : CT :: OB : OD$.

La même proportionnalité existera lorsque le levier OD sera arrivé en OX; on aura $UM : TN :: OB : OD$.

Enfin la distance parcourue par A sera toujours à la distance parcourue par C :: $OB : OD$.

En fixant le point C à l'écrou d'une vis qui lui fera toujours parcourir une même distance pour une même longueur parcourue par l'écrou du chariot supportant l'outil filetant sur la vis qui le met en mouvement par son mouvement de rotation, et en fixant le point A à l'extrémité de cette vis; si l'écrou après lequel est fixé C va dans le même sens que le chariot, à la distance parcourue par le chariot s'ajoutera la distance parcourue par A, distance que l'on pourra augmenter ou diminuer en changeant la proportion $AB : CD :: OB : OD$.

Si l'écrou de C va dans un sens opposé au chariot, alors de la distance parcourue par ce chariot par rapport à la vis qui le met en mouvement se retranchera la distance parcourue par A.

Avec deux ou trois systèmes d'engrenage pour transmettre plus ou moins vivement le mouvement de la vis conduisant le chariot à l'arbre de tour, on pourra donc faire varier à l'infini la distance entre les pas.

Explication des figures.

La fig. 10 est une disposition des leviers OD, dans laquelle ces leviers ne donnent que le dixième du mouvement qu'ils ont reçu de C; on aura donc dans ce cas, $AB : CD :: OB : OD :: 1 : 10$.

Dans les fig. 11 et 12, les leviers donnent la moitié; la fig. 11, les leviers étant en OD, fig. 9; et la fig. 12, les leviers étant en OX, fig. 9.

Dans ces différentes figures les mêmes lettres désignent les mêmes objets.

E est l'extrémité de la vis conduisant le chariot; une partie lisse FG lui permet d'avoir dans sa longueur un mouvement de va-et-vient dans la vis

JL, qui à cet effet est forée dans sa longueur.

La vis E entraînant la vis JL dans son mouvement de rotation fait marcher l'écrou de cette vis dans le même sens que le sien. Les engrenages HIJ permettent de changer cette direction en faisant tourner la vis JL en un sens opposé à la vis E. Les points C de la fig. 9 sont fixés en C, fig. 10, 11 et 12, à l'écrou de la vis JL ; les tiges AB ont une longueur invariable et représentent les lignes AB, fig. 9.

Les leviers OD, fig. 9, sont en OD, fig. 10, 11 et 12. Au moyen d'une coulisse, d'une division et d'un écrou à mouvement, on peut approcher ou éloigner le point B du point d'appui du levier OD.

Les tiges AB et AB, fig. 10, 11 et 12, représentent les lignes AB, fig. 9, au moyen de l'écrou en A et d'une division. On peut établir $AB : CD :: OB : OD$. Ces tiges transmettent le mouvement de A à la vis E par le chariot PP' et par les tiges RS divisées pour que l'on puisse mettre AB parallèle à CD.

Banc à égalir et polir les cylindres tournés en métal.

Des cylindres parfaitement ronds et réguliers soit en fonte, soit en fer, soit en acier, sont d'une telle importance dans un grand nombre d'arts, que les moyens pour en fabriquer et en produire de semblables méritent toute l'attention des mécaniciens.

Suivant le procédé ordinaire, on commence par travailler les cylindres sur le tour à l'aide d'un support, puis on les polit avec de l'émeri qu'on répand sur des polissoirs ou coussinets en plomb et en bois tendre ; mais par ce procédé il est rare qu'on atteigne un haut degré de perfection, à cause des nombreuses causes d'imperfection qu'il comporte. Même en supposant que le tour soit parfait dans toutes ses parties, il n'en résulte pas moins des inégalités dues à la densité ou la dureté dans la matière des cylindres qui est rarement la même dans toute leur étendue, et à ce que l'outil attaque davantage les points mous que ceux qui ont plus de dureté. De plus, le crochet de tour pendant qu'il parcourt toute l'étendue ou la longueur du cylindre, a besoin d'être affûté deux, trois ou un plus grand nombre de fois, et par conséquent relevé et remis en place à plusieurs reprises sur le support. Le chan-

gement de la température, lorsque le travail ne s'exécute pas en un seul jour, est encore une source d'inégalité. Enfin, le dressage des tourillons qui termine ce travail occasionne souvent une élévation inégale de la température de ces tourillons, ou bien un changement dans la fixité du pointage qui produisent une légère excentricité.

On cherche, il est vrai, à perfectionner les cylindres affectés des défauts qui viennent d'être signalés au moyen de la lime, mais avec cet outil on ne fait souvent que dissimuler ceux-ci, et en réalité on les aggrave presque toujours. Un égalisage des cylindres, en en faisant frotter deux l'un sur l'autre avec des vitesses angulaires différentes et en introduisant entre eux une substance propre à les user ou les polir, n'a pas plus de succès que le polissage entre des coussinets de bois et plomb ; on polit, il est vrai, ainsi la surface, mais on ne parvient nullement à faire disparaître les inégalités qu'elle peut présenter.

M. Werle, mécanicien, a donc construit pour cet objet un banc à égalir qui paraît réunir toutes les conditions nécessaires pour produire des cylindres rigoureusement ronds. Ce banc consiste principalement en un chariot mobile, établi sur un bâti solide, de la longueur du cylindre qu'on tourne et marchant à droite ou à gauche à volonté, au moyen des engrenages. Aux deux extrémités du chariot sont implantées des poupées dont l'une mobile peut marcher dans la direction de la longueur du cylindre à égalir, et qui sont disposées de telle façon que le cylindre peut, dans le travail qu'il va subir, y tourner librement sur son axe déjà tourné et terminé. Au milieu de la longueur de ce banc est établi l'appareil d'émouillage qui consiste en un support pouvant se mouvoir à angle droit par rapport au banc. Ce support porte un arbre disposé à angle droit relativement à l'axe du cylindre ; sur l'extrémité de cet arbre, tournée vers le cylindre, il existe une tête pour y assujettir une bonne pierre à affûter. La surface de cette pierre forme constamment un plan tangent à la circonférence du cylindre à égalir, et comme la pierre, par les transmissions de mouvement, tourne également avec rapidité sur elle-même, il en résulte qu'elle use et polit dans toutes ses parties ce cylindre, qui non-seulement tourne avec lenteur devant elle, mais encore s'avance dans la direction de son axe. Pendant cette opération, l'ouvrier a une main sur la

manivelle qui donne le mouvement de translation au cylindre horizontal, et l'autre sur celle du mouvement en avant de la pierre, et il poursuit le travail jusqu'à ce que dans toute l'étendue du cylindre, il ne rencontre plus qu'une résistance égale et absolument la même. Bien entendu que la circulation du cylindre et celle de la pierre s'exécutent par une force ou un moteur mécanique.

Rapport fait à la Société industrielle de Mulhouse sur un mémoire de M. B. E. Saladin, concernant le mouvement connu sous la dénomination de la Mouche.

Par M. H. SCHWARTZ.

Vous avez renvoyé à l'examen du comité de mécanique un mémoire sur le mouvement connu sous la dénomination de *la Mouche*, travail que M. B.-E. Saladin vous avait soumis dans la séance de mai.

Chargé de résumer l'opinion du comité à ce sujet, je viens vous en faire le rapport.

La mouche est un mécanisme qui transforme un mouvement de va-et-vient en mouvement de rotation, et qui a été employé pour remplacer la manivelle, aux machines à vapeur, par exemple.

Dans cette application, la mouche présente cela de particulier, qu'elle donne deux tours de volants pour chaque oscillation du balancier, tandis que la simple manivelle ne donnerait qu'un tour.

Ce résultat s'obtient de la manière suivante : sur l'axe du volant se trouve une roue droite fixe, d'un nombre de dents quelconque ; le bout inférieur de la bielle porte une roue semblable également fixe ; ces deux roues engrènent l'une avec l'autre par une combinaison de pièces facile à imaginer, elles sont disposées de manière que la bielle puisse promener, par un mouvement de translation, la roue qu'elle porte autour de celle de l'arbre du volant, tout en les forçant d'engrener toujours ensemble.

De cette manière, le volant reçoit deux tours au lieu d'un qu'il aurait avec la simple manivelle.

Un tour est dû au mouvement de translation, et l'autre est produit par les dents de la roue fixée à la bielle, qui, en engrenant successivement avec les

dents correspondantes de la roue du volant, doivent évidemment donner une révolution en sus de celle produite par la translation.

Tel est le principe élémentaire de la mouche, tel qu'il a été appliqué aux machines à vapeur.

Mais ce qui distingue les recherches de M. Saladin d'avec ce qui a été fait jusqu'ici, c'est qu'au lieu de supposer les deux roues égales, il en varie les rapports respectifs, et examine les résultats de la mouche ainsi modifiée. L'auteur indique la manière de calculer les effets dans ces différentes suppositions, et parvient de cette manière à des résultats qui, au premier abord, paraissent surprenants.

Quel que soit le rapport des deux roues, soit :

A, le nombre de dents de la roue de la bielle ;

B, le nombre de dents de la roue de l'axe du volant ; la vitesse sera toujours exprimée par

$$1 + \frac{A}{B},$$

un tour pour la translation, et $\frac{A}{B}$, tours produits par le rapport des engrenages.

Ainsi :

$$A = B \text{ donne } 2 \text{ tours du volant.}$$

$$A = 2B \text{ id. } 3 \text{ id.}$$

$$A = \frac{B}{2} \text{ id. } 1 \frac{1}{2} \text{ id.}$$

et ainsi de suite.

En ajoutant entre A et B une roue intermédiaire quelconque, la formule devient

$$1 - \frac{A}{B},$$

puisque, si la bielle donne le mouvement dans un sens, l'engrenage, au moyen de la roue intermédiaire, fait tourner en sens inverse, et le résultat définitif sera la différence de ces deux mouvements. Ainsi :

$$A = B \text{ donne } 0.$$

Le balancier marchant, l'arbre du volant n'aura pas de rotation : il n'a qu'un petit mouvement d'oscillation provenant de l'obliquité de la bielle, dont il sera question plus loin.

$$A = 2B \text{ donne } -1$$

ou un tour en sens inverse.

$A = \frac{B}{2}$ donne $\frac{1}{2}$ tour dans le sens

du mouvement de la bielle.

On voit, d'après cela, qu'avec le même mouvement de la bielle, l'arbre du volant peut rester fixe ou tourner, soit à droite, soit à gauche, avec une vitesse qu'on est libre de varier avec les engrenages.

Les mêmes effets peuvent se produire au moyen de courroies ou de cordes, comme on le voit par le modèle que M. Saladin a soumis à la Société. Si la courroie est croisée, l'effet est le même qu'avec deux roues, tandis que la courroie non croisée correspond avec un système de trois roues, dont une intermédiaire.

M. Saladin s'est livré aussi à l'examen des inconvénients du mouvement de la mouche; il trouve, par exemple, que lors même qu'on suppose à la roue de commande un mouvement circulaire de translation régulier, cette roue, par l'obliquité variable de la bielle, tend à donner à l'arbre du volant un mouvement irrégulier, plus ou moins, suivant la longueur de la bielle.

Il propose en conséquence un moyen ingénieux et rigoureusement exact pour parer à cet inconvénient. Pour l'intelligence de ce mécanisme, il est nécessaire de se reporter au mémoire. Nous ferons seulement observer que, comme pour parvenir à la régularité il faut encore ajouter trois roues, le mécanisme devient trop compliqué pour être appliqué aux machines à vapeur.

C'est également à cause de l'obliquité de la bielle que, dans le cas de deux roues égales avec une intermédiaire, cas où le mouvement de l'axe du volant devrait être annulé il reste cependant encore un petit mouvement d'oscillation, que l'on peut toutefois détruire par l'addition du mécanisme des trois roues supplémentaires.

Tel est le résumé du travail de M. Saladin. Votre comité a pris connaissance de ce mémoire et l'a étudié avec beaucoup d'intérêt, bien que l'auteur ne s'attache de préférence qu'à la partie théorique, sans proposer de nouvelles applications du mouvement qu'il a étudié et développé d'une manière si claire et si complète.

Nous devons ajouter que, antérieurement déjà, l'étude des propriétés de ce mécanisme avait conduit M. Saladin à une application très-utile et généralement employée aux bancs à broches: nous voulons parler de la genouillère, qui transmet le mouvement aux bo-

bins, sans que le mouvement du chariot ait aucun effet sur la rotation des bobines.

Il est à présumer que le principe de la mouche, si bien exposé par M. Saladin, trouvera de nouvelles applications; et, en tous cas, les inventeurs qui chercheront à tirer parti de ce mécanisme, trouveront le terrain déjà bien préparé.

Le mémoire qui nous occupe est essentiellement propre à former une page intéressante dans un ouvrage traitant de la composition des machines; les professeurs de dessin pourront également en tirer bon parti dans leurs cours.

En résumé, votre comité pense que, bien que le sujet en lui-même ne soit pas entièrement nouveau, la manière dont l'auteur l'a développé est nouvelle et digne de figurer dans les publications de la Société.

Expériences sur un nouveau système de moteurs hydrauliques atmosphériques, avec ou sans soupape.

Par M. A. DE CALIGNY.

Ces expériences ont un objet essentiellement différent de celui des expériences diverses que j'ai déjà présentées sur l'emploi des colonnes liquides abandonnées à leur libre balancement dans des tuyaux de conduite.

Je suis parvenu à employer par aspiration le mouvement acquis d'une colonne liquide, de façon à m'en rendre entièrement maître, c'est-à-dire en multipliant à volonté le nombre des pulsations sur une résistance quelconque, sans qu'il en résultât cependant aucun choc brusque, de nature soit à endommager l'appareil, soit à diminuer sensiblement ses effets. Sous cette nouvelle forme, les moteurs hydrauliques à mouvement alternatif peuvent débiter des masses d'eau beaucoup plus grandes, et fonctionner malgré des variations beaucoup plus grandes dans les hauteurs des niveaux d'amont et d'aval. Mes premiers systèmes n'en conservent pas moins leurs avantages dans diverses circonstances.

Un tuyau en forme de grand L descend verticalement du fond d'un réservoir supérieur alimenté par les eaux motrices, et se recourbe horizontalement sur le fond du bief inférieur. Il est toujours ouvert à son extrémité inférieure; son autre extrémité est alter-

nativement bouchée, de sorte qu'il en résulte une aspiration par suite du mouvement acquis de la colonne liquide sous un piston qui agit alors d'une manière analogue à celui d'une machine à vapeur atmosphérique.

Le piston a lui-même servi alternativement de soupape, au moyen d'un balancier portant à son extrémité opposée un flotteur alternativement plongé dans l'eau d'un vase séparé disposé au-dessus du niveau du bief inférieur. Ce piston, étant sorti du tuyau vertical, laisse entre lui et le pourtour de la bouche évasée de ce tuyau un passage dont la section est moindre que la sienne. Le liquide s'écoule par cette espèce d'orifice jusqu'à ce que le tuyau tende à débiter plus d'eau que le bief supérieur ne peut lui en fournir, en vertu de la hauteur du niveau dans ce bief au-dessus de la section annulaire d'écoulement. Alors il se présente une espèce particulière de succion analogue à celle de l'ajutage de Bernoulli. Le piston pénètre dans le tuyau, en faisant sortir de l'eau son contre-poids flotteur qui ne pèse pas sensiblement au moment de son départ. Bientôt ce piston est engagé dans son tuyau ou corps de pompe, et alors la colonne liquide le fait travailler sur la résistance industrielle à vaincre, par exemple sur le piston d'une machine soufflante, jusqu'à ce que la vitesse de la colonne liquide soit éteinte graduellement comme celle d'un pendule. Quand cette vitesse acquise n'agit plus, le contre-poids, n'ayant plus à surmonter que la pression morte due à la hauteur de chute et les résistances passives, suffit pour relever le piston, le dégager du tuyau en se plongeant lui-même dans l'eau à la fin de sa course; et ainsi de suite indéfiniment.

Dans cet appareil, le liquide revient sur ses pas, il est vrai, à la fin de chaque période, cependant il n'y a pas d'oscillation proprement dite; j'ai considérablement varié le nombre des périodes dans un temps donné sur le même tuyau de conduite. Je me suis au reste débarrassé de tout mouvement de retour dans le tuyau de conduite, en disposant le piston dans un corps de pompe supérieur d'où il ne sortait pas, et en réunissant alternativement ce corps de pompe au tuyau inférieur au moyen d'un tuyau soupape à double siège, dit soupape de Cornwall.

Cette soupape se fermait par le même principe que le piston faisant alternativement fonction de soupape dont je viens de parler. Elle était ensuite tenue

fermée pendant que le piston était aspiré en vertu du mouvement acquis de la colonne liquide, parce que son anneau supérieur dépassant son anneau inférieur vers l'intérieur du tube, l'aspiration agissait aussi sur cet anneau. Enfin, quand la vitesse acquise de la colonne liquide était éteinte, la soupape se relevait d'elle-même au moyen d'un petit balancier dont le contre-poids flotteur était plongé alternativement dans un vase séparé comme celui dont j'ai déjà parlé.

Les modèles que je viens de décrire sont en ce moment au cabinet de la Faculté des sciences de Besançon. En mon absence, M. Eugène Bourdon, ingénieur mécanicien chez lequel je les avais fait construire, a mesuré, au moyen d'un dynamomètre, l'effet utile de l'appareil à soupape, et il l'a trouvé d'environ 54 pour 100, la chute motrice étant de 55 centimètres. Il y avait vingt-deux pulsations par minute. L'appareil était de si petites dimensions et exécuté d'une manière si provisoire pour un cabinet de physique, que ce résultat m'a paru offrir de l'intérêt. L'appareil sans soupape aurait sans doute donné un effet utile analogue; sous les mêmes chutes motrices, le nombre des périodes par minute était à peu près le même, et variait selon les mêmes lois.

Ces deux appareils, successivement établis sur une chute d'eau formée par l'eau de condensation de la machine à vapeur de M. Eugène Bourdon, fonctionnaient toute la journée abandonnés à eux-mêmes. Ils ont été vus par plusieurs savants ingénieurs.

Perfectionnement dans les machines à vapeur à cylindres oscillants.

Une des difficultés qui se sont peut-être le plus opposées à l'introduction des machines à cylindres oscillants dans la navigation à vapeur, machines qui paraissent cependant bien appropriées à ce service, c'est la difficulté que l'on éprouve pour rendre étanche le tourillon par lequel s'opère la condensation. Par suite de la fermeture imparfaite que produisent les moyens actuellement en usage, l'air qui s'introduit par les garnitures du tourillon vient diminuer le vide dans le condenseur, ce qui affaiblit la force effective de la machine.

Dans les machines à vapeur oscillantes construites avec soin, il est

possible que cette introduction d'air n'ait pas lieu, surtout quand elles sont neuves; mais il est certain qu'au bout d'un certain temps de service le tourillon n'est plus parfaitement étanche pour l'air, et que l'on voit survenir les circonstances défavorables de l'introduction de l'air dans la condensation.

Les mécaniciens et les constructeurs ne paraissent donc pas encore être parvenus d'une manière permanente à parer à cet inconvénient qui déprécie les machines oscillantes, mais ils ont cherché à en atténuer les effets. Le moyen le plus simple qui s'est présenté à leur esprit a été d'entourer le tourillon d'un bourrelet ou anneau liquide, de telle façon que si les assemblages absorbaient quelque chose, ce devait être, non plus de l'air, mais de l'eau qui ne peut plus avoir d'effet nuisible sur la condensation.

Plusieurs dispositions de ce genre ont déjà été proposées et adoptées dans quelques bâtiments à vapeur anglais, mais il paraît que celle qui a le mieux rempli le but est une disposition qu'on a déjà appliquée dans les ateliers de construction de MM. Bury, Curtis et Kennedy de Liverpool, et dont on doit l'invention à M. M^r Conichie, l'un des ingénieurs de cet établissement.

La fig. 13, pl. 105, est une section verticale et longitudinale par le tourillon d'une machine oscillante.

La fig. 14 une section transversale par la ligne AB.

La fig. 15 une autre section transversale par la ligne CD.

a. a est la ligne de niveau de l'eau sur le bordage extérieur du bâtiment. Cette eau descend par le tube B et s'écoule dans le condenseur par le tube B' après avoir circulé tour à tour du tourillon dans l'anneau creux ou lanterne en laiton N, N. Il est évident d'après cette disposition que toute pression qui peut avoir lieu au tourillon doit être une pression d'eau au lieu d'air, et que par ce moyen on n'altère en rien la perfection du vide dans le condenseur dans les machines à cylindres oscillants.

Description du mécanisme moteur établi par MM. Maudslay fils et Field à la station des Minories pour l'exploitation du chemin de fer de Londres à Blackwall.

Par M. A. J. ROBERTSON, ingénieur.

Le chemin de fer de Londres à Blackwall a environ 3 3/4 milles (6 kilomètres environ) de longueur, et il est desservi par des machines à vapeur fixes de la force nominale de 448 et 280 chevaux (1) respectivement aux embarcadères de Londres et de Blackwall; les voitures y sont attachées par des grappins, risses ou saisines, à une corde qui est enroulée et déroulée sur deux grands tambours situés aux deux extrémités de la ligne. Une plus grande force est nécessaire à la station de Londres, attendu que le chemin s'élève en ce point d'une hauteur totale d'environ 18 à 20 mètres, l'inclinaison la plus forte étant de 1 centimètre par mètre. Il y a sept stations intermédiaires sur cette ligne, cinq qui communiquent avec l'embarcadère de Londres et quatre, dont deux des précédentes, avec celles de Blackwall. Ces stations sont desservies en leur affectant des voitures particulières qu'on accroche aux embarcadères, détache du convoi pendant qu'il est en marche, et arrête au moyen des freins à leurs destinations respectives. Lorsque le convoi général est arrivé à un des embarcadères et que la corde n'est plus en mouvement, les voitures de station y sont accrochées, et lorsque la corde circule de nouveau, elles arrivent successivement à ces embarcadères dans l'ordre où elles sont parties ou en les décrochant elles viennent reprendre la place qu'elles occupaient dans ce convoi avant le départ. Le trafic intermédiaire se trouve donc ainsi desservi sans entraver en rien la circulation générale.

Le mode particulier d'exploitation de cette ligne et l'accrochage d'un si grand nombre de voitures en différents points à une même corde obligeait nécessairement d'avoir recours à un système rapide et sûr de signaux entre les embarcadères et les stations. C'est à quoi l'on est parvenu au moyen d'un télégraphe électrique dont, pour plus

(1) La force nominale de ces machines à vapeur est de 224 chevaux pour chacune aux stations des Minories, et de 140 chevaux aussi pour chacune à celle de Blackwall; et comme il y a deux machines à chaque station, c'est 448 pour les Minories, et 280 pour Blackwall.

de sûreté, les fils sont renfermés dans des tuyaux de fer soudés, et assemblés à vis les uns aux autres comme des tuyaux de gaz. Il y a une série double de ces fils et de ces tuyaux en cas de rupture dans l'une d'elles. Chacun de ces cours de tuyaux circule sur un des côtés de la voie.

Le mécanisme pour exploiter le chemin à Londres est placé à la station des Minories. Les voitures qui arrivent à Londres sont détachées de la corde un peu avant d'atteindre cette station, et accomplissent le reste du voyage jusqu'à l'embarcadère qui est dans Fenchurch-street par la seule impulsion qu'elles ont reçue. La rampe monte en ce point d'un centimètre par mètre et demi.

Lorsque le convoi quitte l'embarcadère de Fenchurch-street, il descend la rampe jusqu'aux Minories par le seul effet de la gravité : là il est arrêté par les freins, pour faire monter des voyageurs à cette station et l'attacher à la corde. Il reste donc un moment en ce point jusqu'à ce qu'on ait reçu les signaux du télégraphe électrique de chacune des stations intermédiaires, indiquant que les voitures à ces stations sont prêtes pour le départ, et attachées à la corde comme on l'a expliqué ci-dessus. Aussitôt qu'on a connaissance aux Minories que tout est prêt, le signal du départ est envoyé de là à Blackwall ; là les machines sont mises en action et commencent à tirer la corde avec toutes les voitures qui y sont accrochées vers Blackwall.

Au moment où le convoi descendant quitte les Minories, le convoi ascendant part de Blackwall, où les dispositions ont été les mêmes que celles décrites. Ce convoi descend par la gravité de la station de Blackwall, un peu au delà du bâtiment aux machines, où il est arrêté par les freins afin de l'attacher à la corde, et aussitôt qu'on a reçu à Blackwall les signaux de toutes les stations intermédiaires annonçant que tout est prêt, le signal du départ est transmis de Blackwall aux Minories, et là les machines étant mises en mouvement tirent la corde et toutes les voitures vers Londres. Le mécanisme, à Blackwall, est placé un peu de côté le long de l'embarcadère ; la distance de ce point à celui où les voitures allant à Blackwall sont décrochées étant un peu plus éloignée de la station que le bâtiment aux machines à vapeur, les voitures parcourent cette distance par impulsion de la même manière qu'à Londres, la pente vers la station étant également de 1 sur 150.

Il part un convoi tous les quarts d'heure, ou 51 convois en hiver et 57 en été. Le voyage d'une extrémité à l'autre dure 13 minutes. Le bâtiment aux machines à vapeur aux Minories est situé au-dessous du railway. Il a 15 mètres de longueur sur 21 de largeur, et la longueur extrême dans les retraites en avant des tambours est de 20 mètres. Les rails sont portés au-dessus du mécanisme moteur par des fermes en fer soutenues en deux points intermédiaires par des colonnes en fonte.

Au-dessous de chaque ligne de railway il existe un gros tambour pour la corde, et sur les arbres de chacun de ces tambours une roue à alluchons, mise en mouvement par une autre roue dentée droite de plus grand diamètre, calée sur le prolongement de l'arbre à manivelles des machines à vapeur, prolongement qui forme une ligne d'arbres qui s'étend sur toute la largeur du bâtiment et présentant un couple de machines à vapeur à chacune de ses extrémités. Il n'y a qu'un couple de ces machines qui fonctionne à la fois, l'autre est désarticulée aux manivelles. Dans les circonstances ordinaires, un couple fonctionne pendant six semaines environ, puis ensuite l'autre couple pendant le même temps. Cette disposition a pour but d'assurer le trajet contre toute interruption en ayant un double exemplaire de machines toujours prêtes à être articulées ou embrayées dans toutes les circonstances et en cas d'accident dans l'autre couple et pour avoir le temps de nettoyer et de réparer la couple qui ne fait pas alors le service.

Lorsqu'un couple de machines à vapeur est embrayé avec l'arbre des deux grandes roues dentées, l'autre couple est desembrayé. On y parvient en enlevant la manette de la manivelle à l'extrémité dudit arbre, ainsi que le manchon à l'aide duquel cette manette est reliée avec celle de la manivelle de la machine à vapeur sur laquelle la bielle est articulée.

La corde de l'une des deux lignes est enroulée autour de son tambour, tandis que celle de l'autre ligne se déroule sur le sien, de façon que les deux tambours tournent dans des directions opposées. Les convois voyagent alternativement en avant et en arrière sur la même voie, au lieu de faire parcourir une de ces voies toujours dans la même direction, tandis que l'autre fonctionne dans la direction contraire, comme c'est le cas pour d'autres chemins. Par exemple, le premier convoi du matin descend de Londres à Blackwall, sur la

voie du nord ; le second, dans la même direction, descend sur celle du sud, et le troisième sur la voie du nord, et ainsi de suite. Une des extrémités de chacune des cordes est enroulée autour du tambour aux Minories, et l'autre autour d'un tambour correspondant à Blackwall, et toute les fois qu'on tourne un de ces tambours à l'aide des machines à vapeur, le tambour à l'autre bout doit être désembrayé et libre de tourner à mesure que la corde se déroule sur lui. Cette manœuvre suppose un moyen prompt et facile pour désembrayer l'un ou l'autre de ces tambours avec les machines à vapeur, et c'est ce qui s'exécute en éloignant les deux roues dentées l'une de l'autre jusqu'à ce que leurs dents n'engrènent plus ensemble. Les paliers dans lesquels tournent les deux extrémités des axes de chacun des tambours sont montés sur galets et disposés pour se mouvoir horizontalement au moyen de vis jusqu'à ce que les roues soient hors de prise. Les deux vis de paliers d'un même tambour sont tournées simultanément par un même mécanisme mu à la main sur la plate-forme dans la retraite en avant des tambours, de façon qu'un employé, en tournant une poignée, engrène ou désengrène, suivant le besoin.

L'arbre principal sur lequel les deux grandes roues dentées sont montées peut être considéré comme unique, mais en réalité, il se compose de deux arbres reliés par des manivelles et des manchons à mi-longueur des axes prolongés, lesquelles deux longueurs peuvent être séparées au besoin en enlevant les manchons et les manettes des manivelles. Il y a donc deux couples mécaniques exactement semblables qu'on peut unir ou séparer de manière que chacun des deux tambours soit manœuvré par l'une ou par l'autre des deux couples de machines à vapeur, tandis que l'autre tambour n'a plus aucun rapport avec celles-ci, de façon que chaque voie peut être desservie par l'une ou l'autre couple de machines à vapeur, indépendamment de l'autre voie ou de l'autre couple de ces machines.

Les machines à vapeur tournent toujours dans la même direction et enroulent la corde sur les tambours, et lorsque ceux-ci tournent en direction contraire pour dérouler la corde, ils cessent d'être en rapport avec les machines. Il y a une roue attachée à chacun des tambours pour recevoir l'action d'un frein qui sert non-seulement

à arrêter le mouvement du tambour après l'arrivée et l'arrêt du convoi descendant, à l'extrémité Blackwall de la ligne, mais aussi pour maintenir un degré convenable de tension sur la corde derrière le convoi, tandis qu'il est en mouvement. Le but qu'on se propose en maintenant une certaine tension sur cette corde, est d'empêcher qu'elle ne se déroule sur le tambour avec plus de vitesse que le convoi ne marche, et d'éviter qu'elle ne coure le risque de se rompre, risque qu'elle courrait, en effet, si on lui permettait de se relâcher, puis d'être tendue tout à coup par l'accélération qui a lieu dans le mouvement du convoi après qu'il a commencé à descendre sur une pente plus inclinée que celle sur laquelle il voyageait auparavant.

Les machines à vapeur n'étant manœuvrées que huit à neuf minutes tous les quarts d'heure, il serait à craindre que le vide dans le condenseur ne devint imparfait pendant les six ou sept minutes restant, ou à cause de l'air contenu dans l'eau d'injection, auquel cas la mise de nouveau en mouvement des machines présenterait quelque difficulté, à moins de lancer de la vapeur dans le condenseur pour déplacer l'air, car on a besoin d'une plus grande force au départ, lorsque le mécanisme, les tambours, la corde et le convoi doivent tous partir de l'état de repos, et on conçoit qu'il faut un vide excellent dans ce condenseur pour permettre aux machines de partir vivement. A cet effet une petite machine à vapeur de douze chevaux fait manœuvrer constamment deux pompes à air auxiliaires qui maintiennent le vide dans les condenseurs des grandes machines indépendamment de leur action sur leurs pompes à air propres.

Dans les arcades sur lesquelles le chemin passe au-dessus du bâtiment aux machines, on a placé huit réservoirs à eau tous en communication les uns avec les autres par des tuyaux. Les eaux superflues des bâches à eau chaude des machines sont conduites par les tuyaux ordinaires de trop-plein dans le plus éloigné de ces réservoirs ; de celui-ci elles passent dans le réservoir qui vient ensuite, puis dans le suivant, et ainsi de suite jusqu'au huitième, où elles se mélangent avec de l'eau froide fraîchement pompée, et c'est ce mélange qui est introduit dans le bâtiment pour alimenter les robinets d'injection des machines. La surface de l'eau dans les huit réservoirs étant exposée au contact de l'air, l'eau a le

temps de s'y refroidir en les traversant. Dans l'origine, il n'y avait que trois réservoirs qui, exposant une grande surface à l'air, devaient, à ce qu'on croyait, refroidir suffisamment l'eau pour la rendre propre à l'injection au moment où elle arriverait au troisième où on la mélangeait à de l'eau froide; mais comme on a remarqué que le refroidissement n'était pas ainsi complet, on a ajouté cinq autres réservoirs, qui suffisent encore à peine à un refroidissement amené au point nécessaire. La quantité d'eau froide qu'on mélange à l'eau chaude dans les réservoirs est élevée par la machine à vapeur de douze chevaux, et puisée dans un puits adjacent au bâtiment, et en outre empruntée à un embranchement piqué sur la conduite principale des eaux de la ville. La température de l'eau d'injection est en été d'environ 26° et quelquefois plus, et le vide obtenu est d'environ 0^m,609 de mercure. En hiver, il n'y a pas de difficulté quant à la température de l'eau et le mercure s'élève de 0^m,685 à 0^m,711. Chaque réservoir est un carré de 7^m,467 de côté avec une profondeur de 1^m,828; il en résulte que leur capacité est de 106 mètres cubes environ, et la surface de l'eau exposée à l'air dans chaque réservoir de près de 56 mètres carrés.

Le tuyau de vapeur des chaudières passe à travers le mur et est introduit à l'intérieur du bâtiment à la droite et à la gauche de chaque couple de machines par le moyen d'une boîte à soupape d'où partent deux embranchements pour alimenter chacune des machines. La soupape dans la boîte est ouverte et fermée par une vis manœuvrée d'en bas avec une poignée au moyen de laquelle l'ingénieur règle la vitesse des machines.

Le régulateur est placé au delà du bâti extérieur du couple des machines, et le nombre de ses révolutions est à celui des pulsations faites par les machines comme 3 est à 2. Il est mis en mouvement par la manivelle des machines au moyen de deux roues d'angles montées sur un petit axe passant à travers le bâti extérieur. Ce régulateur agit sur une soupape de gorge placée sur le tuyau de vapeur, immédiatement au delà de la soupape d'introduction de vapeur. La résistance que les machines ont à surmonter varie à tel point qu'on a trouvé que le régulateur n'était pas capable par lui-même de régler leur vitesse, et qu'on a préposé pour l'assister un homme qui ferme la soupape d'introduction en

tournant une vis; enfin dernièrement le régulateur a été démonté et on n'en fait plus usage.

Pour éviter de faire fouetter la corde, ce qui pourrait la rompre, on a bien soin de mettre les machines en mouvement aussi graduellement qu'il est possible, afin que toute la portion de la corde qui est lâche puisse être enroulée sur le tambour, puis que le train parte avec lenteur et accélère sa marche graduellement jusqu'à sa plus grande vitesse. La soupape n'est donc d'abord ouverte qu'en partie, puis par degrés, jusqu'à son ouverture complète, et à mesure que les machines acquièrent de la vitesse la soupape est de nouveau fermée graduellement, pour modérer la vitesse à mesure que les voitures arrivent les unes après les autres et que la résistance diminue.

Les chaudières. Le bâtiment aux chaudières est placé sous la voie, et les cinq chaudières sous les arcades dont la continuation porte cette voie au delà des machines. Deux d'entre elles sont des chaudières carrées en usage dans la navigation maritime avec foyers intérieurs et carneaux rectangulaires; les trois autres sont construites sur le système du Cornwall, c'est-à-dire cylindriques avec deux tubes intérieurs dans toute leur longueur et des foyers aux extrémités sur le devant. Les deux chaudières marines, égales en force aux trois du Cornwall, peuvent alimenter de vapeur un couple de machines. Elles sont mises en activité seules, ou bien les trois chaudières du Cornwall seules aussi comme deux systèmes employés alternativement de même que les machines, mais pendant environ trois mois chaque système. La cheminée est située entre les deux systèmes de chaudières. Le carneau de chacune d'elles en particulier se rend dans un carneau principal qui rampe à la partie postérieure de chaque système et se rend à la base de la cheminée. Chacun de ces carneaux est pourvu d'un registre, et il existe un second registre à l'extrémité de chaque carneau principal dans le point où il débouche dans la base de la cheminée.

Au sommet du réservoir de vapeur de chaque chaudière est une boîte à soupape de distribution de vapeur, communiquant par un embranchement avec le tuyau principal de vapeur qui conduit aux machines. Au moyen de ces soupapes, une chaudière quelconque peut être isolée des autres dans le cas où elle a besoin d'être nettoyée pendant que les autres fonctionnent.

A mi-longueur du tuyau de vapeur sont deux boîtes de soupapes de sûreté ayant chacune une ouverture de 0^m,30 de diamètre. Ces deux boîtes communiquent l'une avec l'autre, et de l'une d'elles part un tuyau de décharge qui se rend dans la cheminée. Une de ces soupapes de sûreté est hors du contrôle des ouvriers, mais l'autre peut-être soulevée à l'aide d'un levier qu'on manœuvre d'en bas et qui sert à décharger la vapeur à la fin de la journée de travail.

L'alimentation des chaudières s'opère au moyen d'un réservoir placé au-dessus des arcades sur un des flancs de la cheminée, à une hauteur suffisante pour donner à la colonne d'eau qui entre dans la chaudière une pression supérieure à celle de la vapeur. Ce réservoir d'alimentation a 3^m,05 de diamètre, sur 1^m,828 de profondeur, et peut contenir aussi 13 mètres cubes d'eau environ. L'eau est élevée dans ce réservoir par les pompes des machines, et il en part des tuyaux d'alimentation à robinet qui viennent se rendre sur le devant des chaudières respectives. Pendant que les machines fonctionnent on ne les alimente jamais d'eau, mais aussitôt qu'elles arrêtent, on ouvre les robinets des tuyaux d'alimentation, et on laisse couler l'eau jusqu'à ce que le niveau soit rétabli. Au même instant on alimente les foyers en combustible pour produire la vapeur nécessaire au départ. On opère ainsi afin de perdre la plus petite quantité possible de vapeur par la soupape de sûreté.

La cheminée a 4 mètres carrés de section à la base et près de 2 mètres carrés au sommet; sa hauteur à partir des fondations est d'environ 50 mètres. Le tirage y est entièrement actif. Les espaces opposés aux rangs des fourneaux des cinq chaudières servent de magasin à charbon. Au-dessous du milieu du passage en avant des fourneaux est un caniveau pour recevoir les eaux superflues.

Les machines à vapeur de la force nominale de cent douze chevaux sont construites comme celles de navigation avec balanciers latéraux, d'après le modèle de celles adoptées par MM. Maudslay fils et Field pour les bâtiments à vapeur il y a quelques années (voir le *Technologiste*, III^e année, page 513). On a préféré ce mode de construction, parce qu'il était indispensable que le centre de l'arbre fût élevé. Le diamètre des cylindres est de 1^m,422; la longueur de la course de 1^m,524, et le nombre moyen de coups

frappés par minute de 22. Le mouvement du piston est donc de 33^m,528 par minute. Le piston plein de la pompe alimentaire a 0^m,165 et 0^m,762 de course; une seule pompe fonctionne à la fois. Les manivelles sont toutes en fonte et les arbres en fer forgé de 0^m,305 de diamètre aux paliers.

La grande roue dentée sur l'arbre principal a 5^m,181 de diamètre de dent en dent et cent vingt dents; l'épaisseur de centre en centre de ces dents est de 0^m,135 et leur largeur de 0^m,584. Le moyeu de cette roue consiste en deux plaques circulaires boulonnées ensemble à l'extérieur, renfermant entre elles, et se fermant sur les extrémités des bras qui sont au nombre de huit tous fondus séparément, boulonnés les uns aux autres et sur les plaques de moyeu. Le limbe ou la couronne se compose de huit segments portant chacun quinze dents, et la jonction des segments entre eux a lieu sur les extrémités des bras. Le poids de cette roue est de 16 1/2 tonneaux (17,158 kilogrammes), celui de la couronne seule 8 tonneaux et 13 quintaux (8,785 kilogrammes).

Le tambour a 7 mètres de diamètre à l'extérieur, et 5 mètres aussi de diamètre au fond de la rainure en V où s'enroule la corde. La largeur de cette partie, et au fond, est de 0^m,457, et dans le haut de 0^m,965. Lorsque toute la corde est enroulée dessus le diamètre du tour extérieur de cette corde est de 6^m,095.

La roue de frein, sur l'un des côtés du tambour, a 4^m,267 de diamètre et 0^m,305 de largeur.

La roue à alluchons, sur l'arbre du tambour et sur le même côté que la roue de frein, a 3^m,352 de diamètre de dent en dent et soixante-dix-huit alluchons de 0^m,584 de largeur.

Quoique le tambour, la roue de frein et celle à alluchons aient été décrits comme des organes distincts, ils sont en réalité combinés ensemble et ne forment qu'un système dont le poids total est de 30 tonneaux (30,469 kilogrammes). L'arbre du tambour est en fer forgé et de 0^m,305 de diamètre dans les appuis. Les alluchons de la roue de ce nom sont en charme.

Le frein est formé de deux bandes ou lames de fer forgé disposées l'une à côté de l'autre, chacune de 0^m,127 de largeur, auxquelles sont rivées des plaques de cuivre de 0^m,914 de longueur chacune, 0^m,305 de largeur et de 0^m,023 d'épaisseur. Le cuivre appuie sur la moitié inférieure de la périphérie

de la roue de frein. Une des extrémités du frein est suspendue par des tringles à la ferme au-dessus, et l'autre est reliée avec la bague d'une roue d'excentrique dont l'axe est monté dans une cage fixée sur la ferme. Sur l'axe de cette roue d'excentrique est une roue dentée dans laquelle fonctionne un pignon, et sur l'axe du pignon une roue à rochet qui est manœuvrée à l'aide d'un levier à main et d'un cliquet par un homme qui se tient sur la plate-forme au-dessus de la machine, la poignée de ce levier s'élevant au-dessus de cette plate-forme. La longueur du levier est de 1^m,828, le diamètre du pignon de 0^m,292, et celui de la roue de 0^m,406. L'excentricité de la roue excentrique est 0^m,0698. Par conséquent la force de l'homme appliquée à la poignée du levier est multipliée environ trente-six fois au moment où l'effet du levier est moindre, savoir, lorsque la roue d'excentrique a accompli un quart de sa révolution; mais pour obtenir une plus grande force dans le frein, on a disposé un piston dans un cylindre à air de 0^m,254 de diamètre, établi sous la ferme; une des bases de ce cylindre est ouverte à l'atmosphère, l'autre est close, mais communique par un tuyau avec le condenseur de la machine à vapeur placée au-dessous. Dans ce tuyau est un robinet qui peut être ouvert par le préposé au frein quand cela est nécessaire; une chaîne attachée à la tige du piston du cylindre à air est jetée sur la périphérie de la roue dentée et y est assujettie. Lorsque le préposé ouvre le robinet pour établir la communication avec le condenseur, le cylindre se trouve vidé d'air, et la pression de l'atmosphère sur la surface de son piston agit par la chaîne sur la circonférence de la roue. En supposant que le vide soit de 0^m,685 de mercure, cette pression est de 480 kilogrammes, équivalant à environ 45 kilogrammes appliqués à l'extrémité de la poignée du levier.

Chacun des *paliers* mobiles dans lesquels tourne l'arbre du tambour est monté sur six galets, trois de chaque côté. Au-dessous de ces paliers on a établi dans l'espace entre les galets un écrou oblong dans lequel fonctionne une vis de 0^m,076 de diamètre. Le pas de cette vis est calculé pour faire avancer l'écrou et le palier de 0^m,076 par sept révolutions. L'axe de cette vis est prolongé par une tige qui atteint la plate-forme, et ce prolongement porte à son extrémité une roue d'angle de 0^m,609 de diamètre que commande un

pignon d'angle de 0^m,152 de diamètre. L'axe transversal de ce pignon, qui s'étend sur toute la largeur du tambour, parallèlement à son arbre, porte un autre pignon d'angle de 0^m,152 de diamètre qui commande une autre roue d'angle de 0^m,609 de diamètre sur le prolongement de l'axe de l'autre vis au-dessous du second palier à l'autre bout de l'arbre du tambour. Au moyen de ces rapports les deux vis tournent simultanément et opèrent de même sur les deux paliers. Sur les axes transverses des deux pignons d'angle est une roue dentée droite de 0^m,609 de diamètre qui fait marcher un pignon de 0^m,406 de diamètre sur l'axe duquel est un bras de manivelle; pour produire une révolution de la vis, il faut donc que le bras en fasse six. Le pas de la vis faisant sept tours dans une longueur de 0^m,076, et le bras de manivelle ayant 0^m,254 de longueur, la pression qu'on y applique se trouve multipliée huit cent soixante-huit fois. Le bras est manœuvré par un homme, et le temps employé à désembrayer un tambour et embrayer l'autre est un peu plus d'une minute.

Les galets sur lesquels se meut chacun des paliers sont en fer forgé, durci, de 0^m,825 de diamètre et 0^m,057 de largeur. Dans l'origine ces galets roulaient sur les surfaces en fonte de la plate-forme et du palier; mais après un service de trois années, la pression avait entamé à tel point les surfaces en fonte, qu'il n'y avait plus possibilité pour un ouvrier d'embrayer et désembrayer les grandes roues dentées. Pour remédier à ce défaut on a inséré une bande d'acier dans le bâti et une autre sous le palier pour y faire rouler les galets, et depuis il n'y a plus eu d'avaries. Le poids sur chacun des galets est de 5 tonneaux. En effet, celui du tambour, de la roue de frein et de celle à alluchons étant de 30 tonneaux, ceux des axes de 3^{ton},175, de la corde qui reste sur le tambour quand elle n'est pas enroulée, 1 tonneau, et le poids additionnel de cette corde quand elle est entièrement enroulée, de 23^{ton},10, on a un poids total de 57,27 ou mieux de 58 tonneaux, qui, appuyant sur douze galets sous les paliers, et en supposant qu'ils portent le même poids, donne pour chacun d'eux une charge de 5 tonneaux, et comme chacune des extrémités de l'arbre du tambour a 0^m,305 de diamètre dans ses appuis, le frein doit balancer 29 à 30 tonneaux.

Force. Lorsque le convoi entier est en mouvement, les machines à vapeur

frappant 22 coups par minute, la pression de la vapeur à son entrée dans le cylindre étant de 0^{kil.} 171 au-dessus de la pression atmosphérique, et la pression moyenne de 0^{kil.} 699 par centimètre carré, la force qui met en action les machines, la corde et le convoi est de 323,74 chevaux.

Quand la corde, sans qu'on y attache aucune voiture, est tirée par les machines en faisant vingt quatre révolutions par minute, la pression étant de 0^{kil.} 425 au-dessus de l'atmosphère, et la pression moyenne de 0^{kil.} 494 par centimètre carré, la force employée pour la corde et le mécanisme est de 250,76 chevaux.

Lorsque le tambour est désembrayé d'avec les machines à vapeur et qu'on fait battre à celles-ci 22 coups par minute, la pression étant de 0^{kil.} 953 au-dessus de l'atmosphère et la pression moyenne 0^{kil.} 565 par centimètre carré, la force dépensée par le frottement des machines sans charge est de 26,09 chevaux.

Or puisque la force dépensée par les machines à vapeur, la corde et le convoi, est de 323,74 chevaux, et par les machines et la corde seules de 250,76 chevaux, la différence, savoir 72,98 ou 73 chevaux, est celle nécessaire pour faire marcher le convoi seul.

Le nombre des révolutions faites par l'arbre des machines à vapeur par minute étant de 22, celui fait par le tambour dans le même temps de 33,85 et la circonférence du tambour, lorsque la corde n'y est pas enroulée, étant de 15^{m.} 849, et quand elle y est enroulée de 19^{m.} 202, il en résulte que la vitesse de la corde variera de 536 à 650 mètres par minute, c'est-à-dire de 20 à 24 milles (32 à 39 kilomètres) par heure.

La corde. Lorsque le chemin a été ouvert pour la première fois, la corde employée était en chanvre et avait 0^{m.} 146 de circonférence ou 0^{m.} 046 de diamètre. Au bout de très-peu de temps de service elle s'est rompue, et cette rupture s'est répétée fréquemment depuis. En conséquence on y a substitué une corde en fil de fer. Cette corde a 0^{m.} 092 de circonférence ou 0^{m.} 0293 de diamètre; elle est formée de six torons, composés chacun de six fils, ou en tout trente-six fils à la corde. Elle est fourrée ou recouverte sur toute sa longueur d'une autre petite corde de chanvre ou de fil de carret goudronné. Les ruptures de cette corde sont beaucoup moins fréquentes que celles de la corde de chanvre, mais elles ont lieu cependant encore quelquefois.

Pour que la corde s'enroule uniformément sur le tambour, elle est guidée par deux leviers, montés sur un axe comme centre et se croisant l'un l'autre comme une paire de ciseaux. Ces leviers portent des galets sur leurs faces intérieures; ils sont manœuvrés par un homme qui se tient debout sur la plateforme au-dessous, et qui guide la corde en les pressant alternativement contre l'un ou l'autre côté pendant qu'il veille à ce que cette corde s'enroule uniformément sur le tambour.

Le poids de la corde de chanvre était de 3^{kil.} 960 le mètre courant, et celui de la corde en fil de fer de 3^{kil.} 225; par conséquent le poids de la corde étendue sur le chemin était dans le premier cas de 19 1/2 tonneaux, et dans le second de 16 1/2 tonneaux. On a introduit des tourniquets ou émerillons à certains intervalles sur la longueur de cette corde, afin de lui permettre de se tordre et de se détordre pendant le travail. Le poids de la corde est soutenu par des poulies de guide disposées à des intervalles sur la longueur de la ligne, au milieu de l'espace entre les rails, quelques-unes de ces poulies étant disposées sous un certain angle pour s'adapter aux courbes que suit le chemin.

Machine à vapeur auxiliaire. Le cylindre de cette machine qui est de la force de douze chevaux à 0^{m.} 508 de diamètre, le piston une course de 0,934 et frappant trente-quatre coups par minute. Les deux pompes à air qu'elle fait manœuvrer ont 0^{m.} 330 de diamètre avec une course de 0^{m.} 267, et sont placées une de chaque côté du centre du levier principal.

Les pompes à air de la grande machine ont 0^{m.} 787 de diamètre et une course de 0^{m.} 762, de façon que la capacité d'un coup de piston est 0^{m.} c. 371 ou 0^{m.} c. 742 pour les pompes d'un couple de machines; par conséquent la capacité ou le volume par minute est de 0^{m.} c. 742 × 22 pulsations = 16^{m.} c. 324. De même, la capacité des petites pompes est de 1^{m.} c. 560 par minute ou 1/10 à peu près de celles des grandes pompes dans le même temps.

Le puits où l'on puise l'eau froide a 3^{m.} 048 de diamètre intérieur et est murillé partie en briques, partie en fonte. Dans ce puits se trouvent deux équipages de pompes à trois corps, mais dont un seul corps fonctionne en même temps. Les corps ont 0^{m.} 177 de diamètre, la course y est de 0^{m.} 457; ces pompes frappent vingt coups par minute, de façon que la quantité d'eau

élevée par un équipage en une minute est de 680 litres environ; elles fonctionnent pendant toute la journée.

Les chaudières marines ont 3^m.124 de largeur, 3^m.251 de hauteur et 7^m.312 de longueur. Les coffres ou réservoirs à vapeur ont 1^m.524 de diamètre, 1^m.473 de hauteur. Chaque chaudière a trois foyers à l'intérieur.

Les chaudières circulaires ont chacune 2^m.285 de diamètre et 7^m.312 de longueur. Les deux carneaux circulaires qui les enveloppent dans toute leur longueur ont 0^m.761 de diamètre. Les réservoirs de vapeurs ont 1^m.142 de diamètre et 1^m.219, 1^m.524 et 1^m.828 de hauteur respectivement.

La consommation moyenne du combustible est par jour et pour les deux machines marines de 7 1/2 tonneaux de houille pour les deux; quant aux chaudières circulaires, il est de 8 tonneaux pour les trois. Dans ces quantités est compris le combustible nécessaire pour générer la vapeur le matin à la reprise du travail ou l'allumage.

La durée du travail qui correspond à ces consommations moyennes est de 13 heures. Le poids de la soupape de sûreté est de 0^{kg}.318 au-dessus de la pression atmosphérique.

Les machines à vapeur et le mécanisme sont disposés de la même manière à Blackwall, mais sur une échelle plus petite. Le chemin passe à côté du bâtiment aux machines et sur le terrain naturel, par conséquent les cordes sont enroulées au point le plus bas de la périphérie des tambours au lieu de l'être au point le plus élevé comme aux Minories, où la voie passe au-dessus du bâtiment aux machines. A cette station, les machines à vapeur qui ont été construites par M. Barnes, sont sur le modèle de celles de navigation à balanciers latéraux, de la force nominale de 70 chevaux chacune, les pistons ont 1^m.156 de diamètre et 1^m.220 de course; leur vitesse moyenne est de vingt-cinq coups par minute. Les grandes roues dentées ont 5^m.181 de diamètre de dent en dent, cent-vingt dents, celles-ci à 0^m.135 de distance entre elles de centre en centre et 0^m.355 de longueur; elles fonctionnent dans les dents des roues à alluchons, calées sur les arbres des tambours et ayant 3^m.302 de diamètre et quatre-vingts alluchons en bois. Les tambours ont 5^m.128 de diamètre quand ils sont vides et 6^m.205 de diamètre extérieur quand ils sont chargés.

La petite machine à vapeur pour manœuvrer les pompes à air est de la force

de 8 chevaux, elle a été construite par MM. Miller et Ravenhill.

Le mémoire de M. Robertson, qui a été lu à l'institution des ingénieurs civils de Londres, a donné lieu à plusieurs membres d'ajouter quelques détails à ceux qu'il a donnés, détails qui ont porté principalement sur la corde qui transmet l'action de la force motrice aux convois.

M. Farey a dit que la corde en fil de fer consistait en six torons, chacun de six fils roulés sur une âme en chanvre, et que ces torons étaient tous roulés ensemble sur une âme de même matière. Partout où les fils métalliques sont en contact immédiat avec l'âme, la corrosion paraît avoir lieu, ce qui augmente naturellement la rapidité de la destruction de la corde. Quoi qu'il en soit, c'est uniquement aujourd'hui une question purement économique. attendu que depuis l'adoption de la corde en fil métallique, les ruptures sont devenues plus rares. Il pense que l'ancienne corde de chanvre a souvent été rompue par un effort subit exercé sur elle après qu'elle avait glissé sur le tambour de décharge. Il croit qu'on pourrait adopter avec avantage une modification à une méthode employée dans les filatures de coton pour régler le renvidage des fils au lieu de l'enrouler encore aujourd'hui à la main.

M. Bidder dit qu'il avait remarqué une tendance toute particulière de la corde de chanvre à se tordre, ce qui en occasionnait fréquemment la rupture: la première corde avait 0^m.146 de circonférence avec un tors de 0^m.114 qui diminua bientôt à 0^m.076, et elle rompait continuellement. On la remplaça alors par une corde où l'on avait exprimé le goudron par la pression; cette corde fut bientôt usée et la fibre y sembla complètement détruite. Ce fut alors qu'on fit l'essai de diverses cordes en fils métalliques, et enfin par l'introduction des émerillons ou tourniquets, et par un perfectionnement récent dans leur construction, on a obvié aux effets fâcheux de la torsion, quoiqu'elle ait encore lieu. En dépit de la rapidité de la destruction de la corde de chanvre, M. Bidder pense que sous le rapport purement économique, elle est encore à meilleur marché que celle en fil de fer, attendu que lorsqu'elle est en partie détruite, elle a une certaine valeur, tandis que celle en fil métallique n'a comparativement qu'une valeur nulle.

M. R. Stephenson annonce qu'il n'a

pas encore pu se rendre compte d'une manière satisfaisante de la torsion de la corde. Il croit qu'elle peut être occasionnée jusqu'à un certain point, parce qu'elle est enroulée par-dessus le tambour aux Minories et par dessous ce même tambour à l'extrémité du chemin du côté de Blackwall. L'action latérale de la gorge des poulies inclinées de guide peut aussi exercer de l'influence, surtout dans les courbes à petit rayon. On a essayé des cordes composées de longueurs ou tronçons avec tors alternativement à droite et à gauche, mais sans aucun avantage; la torsion a toujours continué, et cet effet malencontreux n'a été contrebalancé que par les tourniquets.

On pensera peut-être que la corde doit ainsi se détordre, et par conséquent s'allonger. Au contraire, elle est devenue plus fortement tordue; son diamètre a diminué, mais cependant sa longueur a augmenté; probablement par l'effet de tirage que les machines exercent sur elle. Il est évident, à l'inspection des points de rupture, que la matière a été arrachée ou détachée par un effort de torsion. Quoi qu'il en soit, les ruptures sont très-rares actuellement et pas plus fréquentes que une à deux fois par mois, temps pendant lequel on fait environ trois mille voyages, et encore ces ruptures ont-elles lieu généralement par la négligence des préposés aux freins, qui, on doit se le rappeler, reçoivent leurs instructions d'une distance de trois milles par le télégraphe électrique. Il y a six tourniquets sur la corde à des distances d'un demi-mille chacun. Les effets destructifs de la torsion seraient peut-être encore diminués par un plus grand nombre de ces tourniquets, mais ils sont sujets à un inconvénient grave, c'est qu'ils s'opposent à l'enroulement régulier de la corde sur le tambour. Sur les rampes ou plans inclinés du nord de l'Angleterre, où l'on emploie des cordes depuis bien des années, on n'a point observé cette torsion, mais là il n'y a des machines à vapeur qu'à une des extrémités de la voie, tandis que sur le chemin de Blackwall les machines aux deux extrémités qui fonctionnent simultanément peuvent avoir une tendance à produire cette torsion.

Il y a déjà trente ans environ, on a, dans le Nord, essayé un mécanisme semblable à celui proposé par M. Farey pour enrouler la corde sur le tambour, mais par suite de la diminution du diamètre de cette corde, due à l'extension,

et des inégalités produites par les épissures, le mécanisme était constamment dérangé et a été enfin détruit. Sur la ligne de Blackwall, les préposés ont acquis une extrême habileté pour diriger la corde avec les leviers, ciseaux ou forces, et M. Stephenson pense qu'il n'est guère possible d'améliorer cette partie du système.

On avait craint d'éprouver quelque difficulté dans l'emploi des machines à vapeur à condensation à cause du temps nécessaire pour former le vide, mais on y a remédié, ainsi qu'on l'a vu, en se servant d'une petite machine supplémentaire employée constamment à maintenir le vide et à pomper l'eau. On emploie généralement les machines à haute pression avec la traction par des cordes, afin d'éviter cette difficulté, mais M. Stephenson donne la préférence à l'emploi des machines à condensation avec petite machine supplémentaire, et pense en même temps qu'elles sont plus économiques.

M. A. Wightman a dit que la corde fabriquée par M. Newall l'a été en fil de fer non recuit, et que le poids de cette corde était de 2^{kil.} 480 le mètre, excepté deux longueurs d'un demi-mille chacune qui pèsent 2^{kil.} 976 le mètre courant; ces deux longueurs sont placées de façon que les convois principaux qui partent de Blackwall ou y arrivent y sont toujours attachés. Les tourniquets ont d'abord été attachés avec des rivets sur la corde, mais on a remarqué que les trois quarts au moins des ruptures avaient lieu au point d'insertion du premier rivet. Pour corriger ces défauts on a épissé ces tourniquets dans la corde, ce qui a été exécuté en détordant les torons sur une longueur d'un mètre environ, insérant ces torons dans l'œil du tourniquet, puis les épissant dans la corde. Les tourniquets ainsi disposés durent trois mois sans avoir besoin d'être renouvelés et conservent mieux le tors de la corde. Les ruptures ont toutefois encore eu lieu; mais (excepté en cas de négligence) il est rare qu'elles surviennent dans une corde ayant moins d'un an de service. Après ce temps la corde commence à perdre de sa force par suite de l'oxydation qui a lieu dans tous les points où les torons sont en contact avec l'âme en chanvre, et, quoiqu'une corde puisse encore paraître saine et en bon état après dix-huit mois de service, cependant en l'ouvrant on y découvre que l'oxydation y a fait des progrès considérables. Les cordiers du Nord ont attribué cela en

grande partie à ce qu'on s'est servi de fil de caret pour la fourrer, principalement dans le but de prévenir le bruit qu'elle faisait en passant sur les poulies. On a entrepris des expériences sur les moyens d'éviter de fourrer ainsi cette corde en couvrant les poulies avec du cuir dur, et si on réussit on épargnera aussi à la compagnie une grande dépense pour envelopper la corde de fil de caret, on enlèvera une charge d'environ douze tonnes aux machines, et enfin on réduira dans la même proportion les frais du combustible.

Quant à ce qui concerne les cordes en chanvre, on a essayé celles goudronnées ainsi que les blanches, mais elles ont complètement échoué; quelques-unes d'entre elles n'ayant pas duré plus de deux mois. Ces cordes avaient une grande tendance à se tor dre, et, à cause de leur masse, il était très-difficile d'y remédier par l'insertion des tourniquets. Les cordes en fil de fer sont donc plus économiques; car, quoiqu'il y ait une différence de prix à l'origine, ainsi que pour la valeur des vieilles cordes, cependant la durée de celles en fil de fer est si supérieure, qu'elle compense et au delà l'augmentation du prix.

Les frais pour la force motrice pendant l'année 1845 se sont élevés à 284,926 fr. 90 c. Pendant cette époque on a fait circuler cent cinq convois par jour, parcourant 3 3/4 milles ou trente-huit mille trois cent vingt-cinq convois par an au prix moyen de 7 fr. Par convoi, 1 fr. 87 c. par mille (1^r, 16^c, 2 par kilomètre).

Quoique les frais actuels pour desservir la ligne par le système à corde soient encore élevés, cependant aucun autre système n'a pu jusqu'à présent s'accommoder d'une manière satisfaisante au service des stations sans nuire au trafic général ou au transport d'un bout de la ligne à l'autre.

Sur un moyen propre à atténuer les effets des chocs sur les convois en mouvement.

Par M. LAIGNEL.

Lorsque deux convois se rencontrent sur la même ligne, il en résulte des catastrophes terribles pour les voyageurs, et destruction immense pour le matériel.

Les expériences que j'ai faites de

Le Technologiste, T. IX. — Juin 1848.

mon *parachoc* m'autorisent à affirmer que, dans ces malheureuses et funestes circonstances, si les convois étaient munis de cet appareil, il n'y aurait que très-peu de voyageurs atteints, et que le matériel aurait peu à souffrir. Je calcule que le dommage matériel ne s'élèverait pas à plus de 100 francs de valeur, et que l'indemnité à payer aux voyageurs serait aussi très-peu considérable. Or il en coûte ordinairement 50, 60 et 80,000 francs seulement pour les avaries.

Ce *parachoc* a l'avantage d'être d'une grande économie, celle de 4 à 500 fr. par chaque voiture, tout en ne changeant rien à la construction de ces voitures, et enfin de ne dépendre ni de l'insouciance ni du caprice du mécanicien, comme les freins; il est constamment prêt à faire son service dans l'intérêt des actionnaires et des voyageurs.

Ce *parachoc* est formé par les trois côtés d'un carré en bois dont une partie est à coulisse et glisse le long des poutrelles de la voiture; une autre partie, qui est en avant, est garnie de cordes qu'on appelle, en terme de marine, *bosses-cassantes*; elles sont disposées parallèlement et à petites distances les unes des autres, de sorte qu'elles ne subissent de rupture que successivement, en diminuant progressivement la vitesse et le choc des voitures à la rencontre des convois sur la même voie.

Pont tubulaire sur le Conway.

Ce pont, dont nous avons entretenu déjà nos lecteurs (*V. le Technologiste*, VIII^e année, p. 39), est destinée à faire franchir la rivière Conway au chemin de fer de Chester et Holyhead, et comme c'est un exemple de hardiesse peut-être unique encore dans l'art de l'ingénieur pour les constructions civiles, nous donnerons encore quelques détails tant sur sa nature que sur les efforts qui ont déjà été faits pour l'établir dans la position qu'il doit définitivement occuper, détails que nous empruntons à quelques journaux anglais consacrés aux arts industriels.

« L'idée que suggère l'expression de tube ne présente pas à l'esprit une notion exacte de la forme de ce pont, puisque cette expression pourrait faire croire que c'est un tunnel de forme circulaire ou à peu près, tandis qu'en réalité ce pont ressemble plutôt à un vaste coffre, tel qu'auraient pu le fabri

quer les génies des romans des peuples de l'Orient.

» Ce tube est formé de planches de fer forgé dont l'épaisseur varie de 6 à 25 millimètres, unies ensemble par des rivets et fortifiées par des fers d'angle en T. Afin de donner une nouvelle force à toute cette construction, on a formé une série de coffres ou tambours tant dans la partie haute que dans la partie basse du tube entre le plancher et le plafond et les planches extérieures qui servent à le clore en haut et en bas. Les T servent à fortifier le sommet et les parois latérales, et les planches en fer qui forment les tambours sont rivées et maintenues en place par des équerres. Les tambours supérieurs, au nombre de huit dans la section transversale, sont presque de forme cubique et ont 0^m,525 de hauteur et 0^m,506 dans les deux autres sens. Les tambours inférieurs, au nombre de six, sont un peu plus grands, et ont 0^m,688 dans les deux sens horizontaux et 0^m,525 de hauteur. L'espace d'un mur à l'autre du tube, s'il est permis de s'exprimer ainsi, est de 4^m,267, et la hauteur totale, y compris les tambours, de 6^m,800 aux deux bouts et 7^m,772 au centre. La longueur totale du tube est de 125^m,575. Une des extrémités sera établie et fixée sur la maçonnerie de la culée, mais l'autre appuiera librement sur l'autre culée, de manière à pouvoir céder à la dilatation ou contraction du métal dues aux variations atmosphériques; elle reposera sur neuf galets en fonte roulant sur une plaque en fer; et pour que tout le poids du tube ne porte pas sur ces galets, six fermes rivées sur les parties supérieures des parois latérales reposent sur douze boulets de bronze à canon roulant dans des coulisses établies dans des solives en fer encastrées dans la maçonnerie.

» Les machines destinées à lever cette énorme pièce en fer consistent en deux presses hydrauliques, une sur chaque culée. Ces presses sont établies à demeure fixe sur un plancher massif en charpente, noyé solidement dans la maçonnerie des culées. Une charpente en fer est établie sur les culées à environ 5^m,486 au-dessus du plancher, et c'est dans cette charpente que sont assujetties les tiges de guide de la presse pour maintenir fermement la traverse quand la presse est en action. Les vis des pinces ou étaux pour saisir les chaînes sont tournées par des roues, les pinces supérieures sont destinées à saisir et tenir fortement pendant que la presse relève et monte les chaînes,

et celles inférieures à maintenir ces chaînes en place après que la presse les a relevées, et les empêcher de glisser pendant que la traverse supérieure descend pour faire une reprise. Les chaînes sont en fer forgé; chaque anneau a 1^m,830 de longueur de centre en centre des trous de boulons, et il y a des épaulements aux extrémités de chacun d'eux, sur lesquels s'ajustent les pinces ou étaux quand on les a fermés, afin de s'opposer à ce que les anneaux puissent glisser et redescendre. Les mâchoires des pinces ou des étaux étant mises en mouvement par des vis filetées à droite et à gauche, elles n'exigent qu'un seul homme pour chaque couple de roues pour les ouvrir et les fermer. A chaque reprise de la presse, le tube est élevé de 1^m,820. Le cylindre dans lequel joue le gros piston a 0^m,952 de diamètre à l'extérieur, et la cavité pour le jeu de ce piston y est de 0^m,505.

» La traverse a 3 mètres de largeur et 0^m,747 d'épaisseur; les ouvertures pour les tiges de guide, 0^m,150 de diamètre; celles par où passent les chaînes, 0^m,625 de longueur et 0^m,338 de largeur. Les tiges de guide ont 3^m,440 de longueur entre le cylindre de la presse et la traverse.

» L'enveloppe du cylindre ne présente pas une section carrée, mais est plus longue que large, c'est-à-dire qu'elle a 1^m,575 de longueur et une largeur de 1^m,140. Elle porte de robustes nervures qui font saillie sur les angles et sur les longs côtés pour lui donner plus de force.

» L'espace laissé à l'eau est très-étroit tout autour du piston plein, et il existe un collier épais au sommet du cylindre, point auquel l'espace pour l'eau est interrompu, et où une garniture en cuir forme un mode d'union imperméable à ce liquide.

» L'ouverture pour l'entrée de l'eau dans le cylindre est percée à travers le collier, et elle n'a que 0^m,009516 de diamètre; la quantité d'eau que renferme chaque cylindre est de 37^{lit},425.

» Chacune des presses ayant 0^m,505 de diamètre présente une surface de 2,002 centimètres carrés, et la pression sous laquelle on la fait fonctionner étant de près de 490 kilogr. par centimètre carré, chacune peut par conséquent élever un poids de 980 tonnes; mais on a calculé qu'elles pourraient soutenir un travail de 553 kilogr. au centimètre carré, et qu'elles sont capables de porter chacune le poids énorme de 1,316 tonnes. Or le tube du Conwayne pèse que 1,320 tonnes, de façon que

chaque presse n'a à lever qu'un poids de 660 tonneaux.

» L'eau est comprimée ou chassée de force dans les cylindres au moyen de machines à vapeur fixes établies sur la deuxième culée d'une même rive, et où sera bientôt placé le second tube. Les machines sont à haute pression, avec cylindre placé horizontalement. La tige du piston passe à travers une boîte à étoupe à chacun des bouts du cylindre; une traverse reliée à la tige du piston imprime le mouvement à l'aide de bielles et de manivelles à deux volants, un de chaque côté de la machine à vapeur. A chaque bout de cette tige sont fixés les petits pistons des pompes foulantes qui ont une course égale à celle du piston de la machine à vapeur. Le piston de la machine à vapeur a 0^m,452 de diamètre; le piston de refoulement des pompes, 0^m,026985, et la longueur de la course est de 0^m,4064. Les chaudières sont construites sur le modèle tubulaire, et à peu près semblables à celles des machines locomotives, mais les foyers n'y sont pas circulaires. Le tout étant très-portatif se fixe sur un bâti en bois avec très-peu de travail. »

Le 6 mars dernier, le travail de la construction de cet immense tube était à peu près terminé. Le tube, qui était encore en partie sur la plate-forme où il a été construit, a été relevé de 20 centimètres en évacuant l'eau des pontons disposés au-dessous de lui. Vers les onze heures du matin, la marée montante encore, le tout a été mis à flot et est descendu avec lenteur en suivant le cours de la rivière au moyen de haussières attachées dans des points convenablement choisis et manœuvrées par des cabestans, jusqu'au moment où la pièce est arrivée à quelques mètres seulement de la position convenable du côté du nord et à sa vraie position du côté du sud ou de Conway. Les pontons, ayant touché le fond de ce dernier côté, elle n'a pas pu aller plus loin; et la marée ayant baissé, le tube n'a plus porté sur les pontons et est resté appuyé sur les deux seuils temporaires en pierre construits exprès en avant des culées. A l'exception de ce seul incident véritablement sans importance, l'opération tout entière s'est faite de la manière la plus satisfaisante.

Le flottage du tube jusqu'aux culées s'est opéré sur six vastes pontons, trois pour chaque extrémité, construits tout près du lieu où le tube a été monté. Ces pontons ont 30 mètres de longueur, 7^m,50 de largeur et 3 mètres de hauteur.

Ces pontons ont été amenés sous la plate-forme sur laquelle le tube reposait aux basses eaux, et les pilotis qui soutenaient la plate-forme ayant été enlevés, la masse entière du tube a reposé sur deux massifs en pierre construits provisoirement à cet effet, un de chaque côté. Mais à mesure que la marée a monté, les pontons qu'on avait amenés dessous ont soulevé le tube sur ces massifs, et l'ont ensuite transporté sur les seuils provisoires préparés au-dessous des presses. Ce pont tubulaire a flotté avec aisance et sans enfoncer les six pontons sur lesquels il reposait (trois à chaque bout) de plus de 90 centimètres à 1 mètre à partir de leur pont. Les précautions prises par le capitaine Claxton, auquel seul a été confié le soin de transporter cette énorme masse, avaient pour but de tenir la masse suspendue au-dessus de ses massifs provisoires, afin d'attendre la décision de l'ingénieur et savoir si on procéderait à l'opération périlleuse du lancer (car la rivière en cet endroit a 18 mètres de profondeur aux basses eaux), ou bien si on ouvrirait les soupapes et si l'on reposerait de nouveau le tube sur ses massifs, beaucoup de circonstances semblaient militer en faveur de cette dernière détermination, telles que la force du courant, la hauteur à laquelle la marée menaçait d'atteindre par son élévation comparative et la violence du vent. La marée néanmoins s'étant un peu relâchée, on prit aussitôt une résolution: on vira sur les chaînes et sur les cordes, et dix minutes après le tube était majestueusement en marche et s'approchait du lieu qu'il doit occuper définitivement.

Sur les pontons, trois énormes planchers en charpente de 29 mètres de longueur, 7^m,50 de largeur et 2^m,40 de hauteur, reliant ensemble de puissants cabestans, manœuvrés par quarante-quatre hommes, servaient à virer sur des chaînes qui avaient été auparavant tendues par un très-fort cabestan auquel étaient appliqués vingt-quatre hommes et plus manœuvrant du rivage. Une des extrémités de chacune des chaînes était fixée aux culées du pont suspendu, tandis que l'autre était tendue par les cabestans sur le rivage opposé. Les pontons ont commencé à traverser sur les chaînes. L'extrémité occidentale ou du côté de Conway du tube est arrivée la première, mais non pas dans la position correcte qu'elle doit occuper par la suite. Celle orientale ou du Chester est arrivée ensuite, mais 3 à 4 mètres

avant d'atteindre la position exacte elle a touché la maçonnerie, et aucun effort n'a pu la dégager. Néanmoins elle était au-dessus de son massif suffisamment pour être abattue sur des charpentes préparées à l'avance sur un seuil inférieur, dans le cas où la marée en tombant n'aurait pas permis d'atteindre le seuil supérieur. On a fait des efforts inouïs avec des vis et des palans, dont quatre ont été appliqués en même temps que le cabestan de Chester, manœuvré par soixante hommes pour surmonter cet obstacle pendant que la marée tombait; mais tout a été inutile, et on a donné l'ordre d'abattre sur les seuils, ce qui a été exécuté promptement. Les barques ayant alors été enfoncées un peu, toute la construction a été déposée très-près des presses hydrauliques qui devaient servir à la monter sur ses culées (1).

L'élévation par les deux bouts de cette masse formidable, à l'aide des presses hydrauliques, était peut-être l'opération la plus périlleuse de cette grande entreprise. Cette opération s'est effectuée au taux de 0^m,60 par heure, et d'une manière si calme, si uniforme et tellement insensible pour cette énorme masse, qu'il semblait que le rivage, la mer et les maisons environnantes, s'enfonçaient en terre, plutôt que le pont ne montait. Des convois, à l'heure où nous écrivons, ont déjà franchi ce pont avec des charges considérables sans y produire de vibrations bien sensibles. On ne peut que féliciter M. Stephenson sur l'habileté qu'il a montrée pour mener à bonne fin cette magnifique construction qui, avant d'être réalisée, avait été considérée comme une chose impossible, et qui devait échouer dans son application; elle lui fait le plus grand honneur et restera comme un monument glorieux de son génie et de sa persévérance.

(1) Nous apprenons que le pont tubulaire sur le Conway a été, avant d'être levé, soumis à une épreuve décisive. Le tube suspendu sur ses culées provisoires, distantes entre elles de 120 mètres, ouverture complète du pont, a été chargé du poids de 300 tonneaux. Avec cette charge, la flèche d'inflexion a été seulement de 75 millimètres, ou 25 millimètres pour 100 tonneaux, et le pont s'est relevé complètement de cette inflexion après qu'on a eu enlevé cette charge qui y était restée pendant trois jours. F. M.

Nouvelle locomotive.

M. T.-R. Crampton est inventeur d'une nouvelle locomotive qui présente des dispositions nouvelles et que nous allons faire connaître sommairement.

La première disposition nouvelle qu'on remarque dans la locomotive consiste dans l'introduction de deux paires de roues motrices, l'une placée derrière la boîte à feu et l'autre sur le devant, de manière que le poids de la chaudière et du mécanisme se trouve également réparti sur chacune de ces paires de roues. Par cette disposition, l'adhérence des roues sur les rails devient plus uniforme. Ces deux paires de roues motrices sont reliées sur les côtés par des bielles à la manière ordinaire ou unies séparément au cylindre moteur ou de toute autre manière. Si on veut construire une machine avec six ou un plus grand nombre de roues, M. Crampton propose de placer ces roues nouvelles entre les deux paires de roues motrices, mais recommande de ne leur faire porter qu'une faible portion de la charge en n'employant que de légers ressorts élastiques.

La seconde disposition s'applique à la construction des boîtes à feu qui ont besoin d'être modifiées pour recevoir les essieux des roues motrices, ces roues étant placées en avant de la partie postérieure de cette boîte. Si on se sert de grandes roues, on ménage des retraites transversalement et à la partie haute de la boîte à feu pour l'essieu, et si ce sont de petites roues, on établit cette retraite dans la partie basse de la boîte. Cette dernière disposition divise la grille en deux parties, et dans l'une comme dans l'autre disposition la surface de chauffe à l'intérieur de la boîte à feu a besoin d'être agrandie et le pouvoir évaporatoire de la chaudière augmenté.

La troisième et la quatrième disposition ont pour objet un arrangement particulier des diverses parties de la locomotive, tel que l'essieu des roues de devant ou conductrices puisse avoir ses coussinets à l'extérieur, tandis que l'essieu des roues de derrière ou remorquantes, qui est placé derrière la boîte à feu, ait ses coussinets à l'intérieur du châssis.

La cinquième disposition consiste à placer les excentriques qui manœuvrent les soupapes d'introduction à l'extérieur des roues motrices, en allongeant l'essieu un peu au delà du moyen de

de ces roues. Le bouton, au lieu d'être fixé au moyeu de la roue, est attaché à une manivelle distincte assujettie à l'extrémité de la portion prolongée de l'essieu, en laissant suffisamment d'espace entre la manivelle et le moyeu pour placer l'excentrique sur l'essieu.

Enfin, la sixième disposition a pour objet de transmettre le mouvement généré dans les cylindres à vapeur aux roues motrices, par l'intermédiaire d'un levier à mouvement de rotation alternatif placé au centre de la locomotive, de l'intervalle qui sépare les roues motrices.

Les cylindres à vapeur sont placés sous la chaudière et portent des bielles courtes qui agissent sur les manivelles, ou des leviers agissant sur les manivelles, ou des leviers de l'arbre central, et aux extrémités de celui-ci il existe deux bras ou leviers qui, à l'aide de bielles, font tourner les deux roues motrices de chaque côté.

Arrosage sur les chemins de fer.

Sur le chemin de fer de Stonington, États-Unis, les convois portent ordinairement un appareil d'arrosage, à l'effet d'arroser la voie ferrée et celle en terre, de diminuer ainsi le frottement des voitures sur la voie, d'empêcher que les boîtes, les essieux et les tourillons ne s'échauffent, en abattant aussi la poussière, de conserver les peintures et les vernis des voitures qui n'ont plus besoin d'être lavées et nettoyées aussi souvent, de débarrasser les voyageurs d'un très-grave inconvénient, et enfin de libérer les préposés aux freins d'une grande partie de leur travail aux stations intermédiaires. Cette amélioration a été essayée pendant deux mois sur le chemin et a obtenu l'assentiment de tous les voyageurs. L'opération exige environ 90 hectolitres pour un parcours de 76,430 mètres. L'appareil est attaché au convoi derrière le réservoir à eau ordinaire, et il est sous le contrôle du mécanicien au moyen d'une corde attachée à une soupape qu'on ouvre ou ferme à volonté. Quand on opère cet arrosage, on ne voit nulle trace de poussière en dedans ou à l'intérieur des voitures; dans les temps chauds et secs, on peut laisser les fenêtres ou les portières ouvertes sans en être incommodé, et ce sera certainement une invention utile pour les chemins qui traversent des pays sablonneux et poudreux.

Fabrication des bandages de roues de wagons.

Par M. JOBARD.

La grande usine à fer de Couillet, en Belgique, n'a pas eu de repos qu'on n'y ait atteint le procédé de *Low-Moore*, pour faire des bandages de roues de wagons en fer dur à l'extérieur et en fer tendre ou fibreux à l'intérieur. A ceux qui n'en voient pas la nécessité, nous dirons que ces roues aciérées font 15,000 lieues au lieu de 5,000, avant d'être usées.

Ce procédé semble fort simple de prime abord, puisqu'il n'y a qu'à passer sous le laminoir deux barres de fer différent qui se soudent par la pression. Cela serait vrai si ces deux barres supportaient le même degré de chauffe; mais il arrive que si le fer nerveux est élevé au blanc soudant, le fer à grain se désagrège et s'émiette sous la pression du laminoir.

Or, le directeur de Couillet a eu recours à un intermédiaire pour opérer le mariage en question, c'est-à-dire à une barre d'union en fer moyen.

Nous lui demandons pardon de dévoiler ce mystère; mais notre rôle est d'être indiscret autant qu'il est possible dans l'intérêt de tous.

C'est par le même procédé que cette usine est parvenue à livrer au commerce des barres rondes pour cylindres de filatures, dont le cœur est en fer tendre et l'extérieur en fer dur qui se laisse canneler sans difficulté et avec la précision de l'acier.

Nous ne doutons pas maintenant qu'elle ne puisse fabriquer les fusées des essieux de wagons en acier trempé avec âme en fer, comme l'a fait M. Deridder, en implantant des goujons d'acier dans ses essieux du chemin de fer d'Anvers à Gand, qu'il peut tenir ainsi d'un diamètre beaucoup plus petit que celui des fusées en fer, ce qui donne une économie notable dans les frottements, sans nuire à la solidité des essieux.

Appareil hydroextracteur.

On ne se rend pas bien compte assez généralement de l'augmentation de dépense en combustible, occasionnée par la perte de la vapeur qui a lieu dans les

sécheries, cylindres des machines à parer, chauffages et autres appareils à vapeur. Il y avait là une grande économie à faire. M. Pimont, qui a déjà doté l'industrie des calorifères et des calorifuges, ainsi que divers appareils dont elle tire un parti si avantageux, a résolu le problème. Il y avait lieu, à cet effet, de débarrasser les cylindres de l'eau de condensation qui se forme à leur intérieur, et d'éviter en même temps la perte d'une certaine quantité de vapeur qui était nécessaire pour l'entraîner au dehors. M. Pimont est parvenu à ce résultat par l'application de l'appareil hydroextracteur, de son invention, dont la disposition est telle que l'eau et la vapeur en y arrivant se divisent de manière que celle-ci se trouve retenue à l'intérieur par l'eau qui lui fait obstacle et qui sort toujours la première, soit par un effet de niveau établi, soit par la pression exercée par la vapeur même. Ainsi la perte de la vapeur n'existait plus, et la pression pouvant être, au moyen de cet appareil, réglée à volonté, l'effet utile produit par les appareils de séchage et de chauffage est considérablement augmenté. La Société libre d'émulation de Rouen vient, dans sa dernière séance publique, de rendre à M. Pimont un témoignage authentique des bons résultats de l'appareil de son invention, qui, d'une construction simple et peu dispendieuse, procure l'avantage de ménager les machines ainsi soumises à une moindre pression, d'opérer une dessiccation plus prompte et plus régulière, et d'obtenir, indépendamment de l'économie de temps, une économie notable de combustible.

Isolement des fils des télégraphes électriques.

Les feuilles publiques allemandes nous apprennent que les essais que le gouvernement prussien a fait entreprendre pour reconnaître le meilleur mode d'établissement des télégraphes

électro-magnétiques, ont été très-favorables au mode qui consiste à enrouler ces fils conducteurs en terre en les enveloppant dans un fourreau de gutta-percha; de façon que tous les télégraphes de ce genre qui vont être établis dans les États prussiens seront probablement construits et installés d'après cette manière. On n'aura donc plus besoin des tranchées et des remblais des chemins de fer pour cet objet, et on pourra se servir des chaussées ordinaires sous le pavage ou le macadamisage desquelles les fils conducteurs pourront circuler à une certaine profondeur, et sans avoir besoin d'une surveillance continuelle. Ce nouveau mode d'installation des télégraphes électriques a été proposé par M. le lieutenant Siemens, et s'il obtient tout le succès qu'on en attend, rien ne sera plus facile que de faire communiquer toutes les villes principales d'un royaume entre elles, et même d'établir un système postal de communications dont le commerce retirera les plus grands avantages.

Vitesse sur les chemins de fer.

Il résulte d'un document que nous avons sous les yeux que, dans l'année 1847, les vitesses moyennes avec lesquelles on a voyagé sur les chemins de fer en Angleterre, en France et en Allemagne ont été par heure les suivantes :

	kil.
Angleterre.	62.000 à l'heure.
France.	40.000
Allemagne.	30.000

C'est-à-dire que la vitesse de circulation a été double sur les chemins de fer anglais de celle sur les chemins de fer allemands, les deux tiers de celle anglaise sur les chemins de fer français, et seulement un quart moindre sur les chemins allemands que celle des chemins français.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE

INDUSTRIELLES.

Par M. VASSEROT, avocat à la Cour d'appel de Paris.

LÉGISLATION.

IRRIGATIONS ET DESSÈCHEMENTS. — LÉGISLATION. — COMMISSION D'ÉTUDE.

Le gouvernement a mis à l'étude une des questions les plus graves du droit administratif, celle des irrigations et dessèchements. Son importance, au point de vue agricole, devient de jour en jour plus considérable, car le besoin de fertiliser le sol suit la progression de la population. Mais si l'agriculture attend avec impatience les solutions législatives de cette étude, l'industrie y est peut-être encore plus intéressée, car c'est pour la majeure partie des usines une question d'existence, et pour la population manufacturière la vie ou la mort industrielle. Il est fâcheux que la législation ait été jusqu'ici tellement flottante sur cette matière, et ce motif nous fait regretter que le gouvernement ait cru devoir y apporter encore une modification; il nous avait semblé que si la législation actuelle n'avait point le mérite de la simplicité et celui bien plus précieux encore de l'unité, elle avait l'avantage d'être parfaitement en rapport avec les connaissances pratiques et d'avoir posé les bases des droits différents avec une grande force d'équité et de vérité. Et certes ce n'était point chose facile en une telle matière, où il fallait que l'administration agit comme *autorité* pour tout ce qui est *voirie* et *police de navigation*; comme *gestion domaniale*, pour tout ce qui est *avantage réel du droit de propriété* que les lois attribuent à l'État sur les propriétés domaniales, et où elle se trouvait en contact et en conflit avec tant d'intérêts privés de nature différente. Une doctrine savante, consciencieuse, éclairée, sanctionnée par une jurisprudence dont on ne peut méconnaître la gravité, nous semblait la meilleure étude possible sur la matière et

le guide le plus certain du législateur qui doit un jour rédiger le code administratif si vivement désiré. Nous attendrons les travaux de la commission pour publier quelques articles pratiques sur la matière dont nous avons réuni les documents. Nous appuyons aujourd'hui seulement sur un point qui doit être la base de la législation, c'est qu'il n'y a aucun motif de préférence entre l'industriel et l'agriculteur relativement à l'usage des eaux; l'un comme l'autre est le représentant des intérêts les plus précieux du pays et des droits sacrés de la propriété; c'est ce qui a été formellement écrit dans le Code civil, trésor de raison et d'équité qui, il faut l'espérer, survivra tout entier à l'orage politique. L'article 644 est divisé en deux paragraphes: le premier consacre le droit de l'agriculture; le second, celui de l'industriel (il est à remarquer qu'il ne s'agit point d'un cours d'eau dépendant du domaine public). Voici le premier: «Celui dont la propriété » borde une eau courante, peut s'en » servir à son passage pour l'irrigation » de ses propriétés». Voici le second: «Celui dont cette eau traverse l'héri- » tage peut même en user dans l'inter- » valle qu'elle y parcourt, mais à la » charge de la rendre, à la sortie de ses » fonds, à son cours ordinaire». Le mot *user*, que renferme ces dernières lignes, doit être pris dans l'acception vraie qui signifie user selon son intelligence et ses besoins, en un mot, suivant son industrie. Ceci résulte donc de la raison de l'équité et de la loi civile: l'industrie et l'agriculture ont un droit égal sur les cours d'eau. Ce principe doit être la base des études de la commission créée par le décret que voici;

Le ministre secrétaire d'État au département de l'agriculture et du commerce,

Considérant la nécessité de reviser et de compléter la législation qui régit

les eaux, et surtout de donner une solution à la question de irrigations ;

Considérant que s'il importe de faciliter aux cultivateurs les moyens de féconder par l'irrigation les terrains arrosables, il n'importe pas moins de rendre à l'agriculture les terrains submergés, et d'assurer l'écoulement des eaux stagnantes ;

Considérant que cette étude simultanée des moyens de favoriser les irrigations et les dessèchements est d'autant plus utile que, dans un grand nombre de cas, l'irrigation est le corollaire indispensable du dessèchement ;

Considérant que les questions relatives aux dessèchements et aux irrigations doivent être examinées et résolues aux points de vue différents de la pratique agricole, du droit et des moyens d'exécution.

Après avoir pris l'avis des citoyens ministres provisoires de la justice et des travaux publics,

Arrête ce qui suit :

Art. 1^{er}. Une commission est nommée qui, sous la présidence du ministre de l'agriculture et du commerce, étudiera toutes les questions qui se rattachent :

1° A la propriété des eaux ; 2° à leur libre écoulement ; 3° à leur aménagement et aux travaux nécessaires pour les conduire à portée des terrains à arroser ; 4° à leur emploi agricole ou à leur application au sol et aux différentes cultures ; 5° enfin aux mesures à adopter pour amener l'association des intérêts, et diminuer ainsi les dépenses en utilisant toutes les eaux le mieux possible.

ATELIERS NATIONAUX. — ORGANISATION. — LÉGISLATION ANTÉRIEURE.

Au moment où la chambre législative concentre toute son attention sur les questions de travaux, on ne lira pas sans intérêt quelques mots sur la manière dont les législateurs passés envisageaient la question de l'organisation du travail.

Car ce n'est pas là une question neuve : dès avant la révolution elle se faisait sentir et préoccupait les bons esprits. La monarchie l'a léguée à l'assemblée constituante qui l'a tranchée ; elle fut reprise par le consulat ; l'empire, qui n'avait besoin que de soldats, ne se préoccupa jamais sérieusement du sort des ouvriers. Quant à la restauration

et au gouvernement de juillet, ils ne semblèrent pas comprendre qu'elle pût exister, et c'est cependant cet oublia qui a renversé la royauté et amené la révolution. Maintenant cette question a pris des proportions telles qu'elle menace non pas seulement la politique, mais l'ordre social tout entier. Qu'on nous permette ici une réflexion : il en est des collections d'hommes comme des individus, elles ont les mêmes défauts, commettent les mêmes erreurs, et se caractérisent surtout par l'imprévoyance.

Avant 1776, il existait un nombre infini de corporations d'arts et métiers ; l'opinion publique avait depuis longtemps demandé la destruction de cet ordre de choses, ce qui ne fut commencé qu'en février 1776. Turgot, cet administrateur célèbre, cet homme de ver-tus et de talents, osa, suivant l'expression de M. Regnault de Saint-Jean d'Angely, porter la hache au pied de cette forêt de corporations, dont l'ombre couvrait nos cités et empêchait la fécondité de nos arts et de notre industrie. Bientôt passa la puissance de Turgot et son œuvre s'anéantit avec lui. Dès le mois d'août 1776, moins de six mois après leur suppression, les corporations reparurent, mais d'une manière nouvelle, régénérée, pour ainsi dire ; ce temps d'arrêt les avait mis au niveau de l'esprit du siècle. Trois ans après des réglemens nouveaux apparaissent, la liberté est assurée aux arts manufacturiers, et la révolution de 89 peut admirer les résultats heureux qu'elle a produits.

Ce second ordre de choses institué depuis 1776 fut détruit par l'assemblée constituante, et la loi du 14 juin 1791, en consacrant l'anéantissement de toute corporation du même état et profession, ajoute les dispositions prohibitives les plus fortes et les plus propres à en empêcher la renaissance. C'était la liberté ; la liberté sans entraves devient la licence, bientôt elle fut sans bornes.

Ce troisième état dura jusqu'en germinal an XII (avril 1803).

Le consulat, qui avait embrassé la noble tâche de reconstituer, de substituer les principes nouveaux aux anciens, de reconstruire un ordre social là où la révolution avait abattu, ne pouvait laisser de côté la question du travail. Plusieurs systèmes s'offrirent, et il faut le dire à la gloire de cette époque, sagement étudiés, soigneusement approfondis, ils offraient des vues heureuses et souvent praticables.

Voici celles qui frappèrent alors vivement les esprits.

On proposait de ne laisser aucune entrave à la liberté, mais de reformer en communauté les individus de chaque profession et de les soumettre à des réglemens. Cela plaçait l'exercice des professions industrielles sous une police plus exacte; l'esprit de corps se développait et améliorait les individus.

On demandait aussi, sans classer les individus par profession, de les enregistrer par quartier, réunion de domicile au lieu de réunion de profession; c'était toujours de la fraternité: par des moyens différens, le même résultat se produisait. Ce second moyen avait l'avantage de rentrer dans la loi de 1776.

Enfin on offrait au gouvernement de créer des syndics pour enregistrer, 1° ceux qui emploient des ouvriers; 2° ces ouvriers eux-mêmes, et de créer ainsi des instruments utiles de secours et de police parmi les hommes mêmes qu'on voudrait en faire profiter et y assujettir d'une manière spéciale.

Le gouvernement se trouva fort embarrassé entre tous ces systèmes, et bien d'autres encore; la question ne pressait pas, le temps de l'étudier était offert, on en profita. Alors intervint la loi du 21 germinal an XI (2 avril 1803), qui créa des chambres consultatives de manufactures, arts et métiers, demanda aux manufacturiers, négociants et marchands de l'éclairer par des conférences, de l'instruire par de mûres réflexions, et enfin de produire des avis, de fournir des conseils qui devaient favoriser le commerce, régler l'industrie, encourager le travail, améliorer et assurer le sort des ouvriers.

Cette loi était heureuse de conception; elle a manqué son but un peu par la faute de tout le monde, beaucoup par celle du gouvernement. Depuis, nous avons vu quelques lois de prud'hommes, la loi sur le travail des enfants dans les manufactures. Là, s'est arrêtée la sollicitude du gouvernement.

Bientôt nous verrons le projet de l'Assemblée nationale.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

PHARMACIE PUBLIQUE. — CONCURRENCE AVEC LES PHARMACIENS PARTICULIERS.

Le pharmacien préposé par les hospices à la préparation des médicaments, peut, comme tout autre, en vendre au public.

L'article 8 de la déclaration du 25 avril 1777, qui défendait aux hospices de vendre et débiter des drogues simples et composées, a été virtuellement abrogé par les lois des 21 germinal an XI et 2 mars 1791.

Ces questions ayant été résolues dans ce sens par un arrêt de la cour de Lyon, du 23 juin 1847, les pharmaciens de cette ville se sont pourvus en cassation; mais le pourvoi a été rejeté par l'arrêt suivant rendu au rapport de M. le conseiller Sylvestre, sur les conclusions conformes de M. l'avocat général Glandaz et la plaidoirie de M^e Rendu.

« La cour;

» Attendu que la seule question soumise à la cour d'appel de Lyon, et la seule qu'elle ait eu à résoudre, était celle de savoir s'il existait à la tête de l'officine établie dans l'Hôtel-Dieu de Lyon un pharmacien ayant la capacité requise par la loi du 21 germinal an XI;

» Que ce point a été établi en fait par l'arrêt attaqué et n'est pas contesté par les demandeurs;

» Attendu que l'article 8 de la déclaration de 1777, opposé par les demandeurs, n'a trait qu'à un régime de monopole aboli par la loi du 2 mars 1791, et qui n'a été rétabli par aucune loi postérieure;

» Qu'il suit de là que les pharmaciens de Lyon sont sans droit pour contester directement ou indirectement à un autre pharmacien muni d'un diplôme régulier le libre et entier exercice de la profession dont il accomplit les devoirs et dont il entend exercer les droits;

» Rejette. »

COUR D'APPEL

TRAVAUX PUBLICS. — ADJUDICATAIRE.
— SOUS-TRAITANT. — SOMMES DUES
PAR L'ADMINISTRATION. — PRIVILÈGE.

L'individu qui a sous-traité avec un adjudicataire de travaux publics, n'a aucun droit de préférence sur les sommes dues à ce dernier par l'administration, par suite de l'exécution des travaux opérés par le sous-traitant, alors surtout que les mandats de paiement sont délivrés au nom de l'adjudicataire. Les créanciers de celui-ci peuvent donc faire saisir les sommes à son préjudice, sauf au sous-traitant son recours contre lui.

Il est peu d'adjudication de travaux publics qui ne donne lieu à une foule de sous-traités entre l'adjudicataire et des tiers auxquels il cède une part de son entreprise. De conventions de cette nature peuvent résulter pour ceux qui les font des inconvénients de plus d'un genre. En premier lieu, elles exposent l'adjudicataire lui-même à la résiliation de son adjudication. Le cahier des clauses et conditions générales imposées pour toutes les entreprises de travaux concernant les départements, les arrondissements, les communes, les hospices et autres établissements de charité de plusieurs départements (bulletin administratif, n° 527) dispose, en effet :

« Pour que les travaux ne soient pas abandonnés à des spéculateurs inconnus ou inhabiles, l'entrepreneur ne pourra rétrocéder tout ou partie de son entreprise. Si l'on venait à découvrir que cette clause a été éludée, l'adjudication pourrait être résiliée, et dans ce cas, il serait procédé à une nouvelle adjudication, à la foie enchère de l'entrepreneur ».

Ce danger n'est pas le seul qui menace les sous-traités. Il en est un autre plus grave que révèle l'arrêt rendu par la cour d'appel de Limoges : c'est celui qui résulte pour le sous-traitant des saisies que les créanciers de l'adjudicataire peuvent faire jeter sur les sommes ordonnées par l'administration pour la confection des travaux.

Les mandats étant délivrés au nom de l'adjudicataire, et l'administration ne reconnaissant en aucune façon les droits du sous-traitant, puisque le marché fait par ce dernier intervient complètement en dehors de son approbation, le cessionnaire qui a fait exécuter

les travaux, et qui comptait, pour en être payé, sur l'acquittement des mandats destinés à en solder le prix, court les chances de voir ces sommes saisies par les créanciers de l'adjudicataire, et dans ce cas, le tribunal et la cour d'appel décident qu'il n'aura aucune espèce de privilège sur le prix dû par l'administration. Cette solution devra rendre les sous-traitants plus circonspects à l'avenir.

19 mars 1847, jugement ainsi conçu :

« Attendu qu'il est constant qu'au mois d'avril 1845, Peyrot s'est rendu adjudicataire de partie du chemin n° 13, de grande communication; mais qu'il n'est pas établi qu'il en ait fait la rétrocession au mois de mai suivant, en faveur de Pitance, comme le prétend ce dernier, ou que du moins ce traité, à supposer qu'il existe, n'ayant pas de date certaine, ne peut utilement être opposé aux saisissants qui doivent être réputés complètement étrangers aux arrangements particuliers qui peuvent être intervenus entre leur débiteur et Pitance;

» Attendu qu'en admettant que celui-ci eût établi cette rétrocession à lui faite par Peyrot en vertu d'un traité verbal qui aurait reçu son exécution, ce ne pourrait être que contre Peyrot personnellement qu'il pourrait s'en prévaloir, et non contre les créanciers au préjudice desquels on ne saurait raisonner de ce traité, dont ils contestent la date et l'existence;

» Que, partant, l'on doit reconnaître que Pitance est non recevable et mal fondé dans son action contre les défendeurs;

» Par ces motifs,

» Le tribunal, sans s'arrêter à l'offre de preuve offerte par Pitance, le démet de ses fins et conclusions. »

Appel par Pitance.

ARRÊT.

« La cour,

» Au fond,

» Attendu que le mandat qui fait l'objet de la saisie-arrêt, a été délivré au nom du sieur Peyrot et en paiement de la dépense de travaux publics dont le sieur Peyrot a été déclaré adjudicataire par l'administration;

» Qu'ainsi, le mandat lui appartient personnellement;

» Qu'en tenant pour constant, comme cela est articulé par Pitance, que le sieur Peyrot ait fait marché avec Pitance pour lui céder son adjudication, cette convention ne saurait engendrer

au profit de Pitance ni droit ni action contre l'administration qui y est restée étrangère, et lui donne seulement droit et action contre le sieur Peyrot, son cédant et son obligé;

» Qu'ainsi, Pitance n'a acquis par cette convention aucun droit personnel sur le mandat délivré par l'administration en paiement du prix de l'adjudication qui est resté la propriété du sieur Peyrot, et a pu conséquemment être saisi par ses créanciers, et sur lequel Pitance aurait seulement le droit de faire valoir ses créances, justifiées soit par privilège, soit par contribution;

» La cour, sans s'arrêter à la fin de non-recevoir proposée contre l'appel, statuant au fond, met l'appel au néant. »

Cour d'appel de Limoges, 1^{re} chambre. M. Tixier-Lachassagne, *premier président*.

TRIBUNAUX CIVILS.

OUVRIERS ET ENTREPRENEURS SOUS-TRAITANTS. — CONCURRENCE DANS LA DISTRIBUTION DU PRIX DES TRAVAUX. — TRAVAUX PUBLICS.

Les entrepreneurs sous-traitants ont, ainsi que les ouvriers, une action directe contre l'administration pour laquelle les travaux ont été faits, et ils exercent cette action concurremment entre eux (1798 C. c.).

Un sieur Dejoie s'était fait adjuger l'ensemble des travaux de l'hospice de la Charité; il avait exécuté lui-même les travaux de maçonnerie, et traité pour le surplus avec des sous-entrepreneurs, puis n'ayant payé ni les sous-entrepreneurs ni même ses ouvriers, on procéda à la distribution du prix dû par l'administration par voie de contribution; dans le règlement provisoire de cette distribution, les ouvriers et les sous-entrepreneurs furent colloqués au même rang. Les ouvriers ont contesté le règlement en soutenant que l'art. 1798 du Code civil leur accordait un privilège, qui ne pouvait être réclamé par les sous-traitants attendu que ceux-ci n'étaient pas des ouvriers.

Voici la décision du tribunal :

« Le tribunal :

» Attendu qu'il résulte de l'ensemble des dispositions du Code civil, placées

sous la section 3 du chapitre 3, au titre du contrat de louage, que le mot *ouvrier*, employé dans l'article 1798, par opposition à l'entrepreneur général, comprend non-seulement les hommes qui travaillent à la journée, mais encore les entrepreneurs sous-traitants qui se font eux-mêmes assister dans leurs travaux par des ouvriers journaliers;

» Qu'en effet, l'action directe, résultant dudit article contre celui qui a commandé les travaux à l'entrepreneur général, est fondée sur le principe d'équité que nul ne doit s'enrichir aux dépens d'autrui;

» Qu'ainsi les créanciers dont les travaux ont contribué à la création du gage commun, doivent être préférés à tous autres, mais sans préférence entre eux, et que ce même principe a reçu son application dans l'art. 2103, 4^e alinéa du Code civil;

» Que si les ouvriers journaliers étaient préférés aux sous-traitants, ils profiteraient, contre toute justice, du prix des travaux exécutés par ces derniers;

» Maintient le règlement provisoire. »

Tribunal de première instance de la Seine, 2^e chambre. M. Fouquet, *président*; MM^{es} Fauvel et Rivolet, *av. plaidants*; M. Portier, *substitut*.

JURIDICTION COMMERCIALE.

COMMIS INTÉRESSÉS. — PRODUCTION DE LIVRES.

Un commis intéressé n'a pas le droit de demander la communication des livres de son patron pour établir son compte.

Cette question, qui intéresse un grand nombre de négociants, a été ainsi résolue par le tribunal de commerce de Paris :

« Attendu que si les coassociés ont le droit de demander communication des livres de la société, parce qu'ils sont une propriété commune constatant la position sociale, il n'en est pas de même des commis intéressés qui, n'étant pas copropriétaires du fonds social, ne sauraient réclamer que la production d'un compte, pour lequel le droit de discussion leur est acquis dans la même condition que celle de tous les tiers qui sont en relations avec la maison de commerce ;

» Que si les défendeurs prétendent que les livres dont ils réclament la communication justifieraient la fraude qu'ils veulent alléguer, c'est seulement lorsque le tribunal sera saisi du fond qu'il aura à apprécier s'il y a lieu ou non de faire apporter les livres à sa barre;

» Que jusque-là le secret des affaires d'une maison de commerce est une chose inviolable qui ne saurait être légèrement confiée à la critique des tiers, etc. ;

» Déclare la demande incidente mal fondée, etc. »

Tribunal de commerce de la Seine,
M. Moinery, président.

JURIDICTION CORRECTIONNELLE.

BREVET D'INVENTION. — CESSION. — DÉFAUT D'ENREGISTREMENT. — CAPSULES MOTHES.

Le défaut d'enregistrement de la cession d'un brevet ne peut être opposé, aux termes de l'article 20 de la loi du 5 juillet 1844, que par ceux qui excipent d'une cession régulière du même brevet ;

En conséquence, le contrefacteur, poursuivi en vertu d'une cession, n'est pas recevable à opposer au plaignant la nullité de la cession résultant du défaut d'enregistrement à la préfecture.

Le sieur Mothes s'est fait breveter en 1833, pour un instrument propre à fabriquer des enveloppes en gélatine, auxquelles il a donné le nom de capsules.

Son brevet porte également sur le produit qu'il a ainsi nommé, de telle sorte que le procédé et le produit sont pour lui l'objet d'une propriété exclusive.

En 1845, Mothes acheta le procédé mécanique qu'un sieur Viel avait inventé pour la fabrication des capsules. La cession de ce brevet fut faite sous seing privé ; mais un jugement intervint entre les parties, qui donna à la cession le caractère d'authenticité qui lui manquait.

Cette cession ne put être enregistrée à la préfecture de la Seine, par suite du refus des employés qui prétendirent que la loi ne s'appliquait pas aux jugements.

Un sieur Lavalley, médecin à Dijon, et un sieur Thévenot, pharmacien dans la même ville, prirent un brevet pour un mécanisme semblable à celui de Viel, à l'aide duquel ils fabriquaient des capsules qui étaient débitées à Paris par un sieur Raynal, pharmacien.

Des saisies furent pratiquées tant à Paris qu'à Dijon sur les capsules contrefaites.

Les prévenus soutenaient la nullité de la cession du brevet Viel, en se fondant sur ce que cette cession n'avait pas été faite par acte authentique, et n'avait pas été enregistrée au secrétariat de la Seine. Ils soutenaient, en outre, qu'il n'y avait aucune ressemblance.

Mais le tribunal, après avoir entendu M. Etienne Blanc pour les plaignants, et M^e Léon Duval pour les prévenus, et contrairement aux conclusions de M. le substitut de Jouy, a statué en ces termes :

« En ce qui touche la fin de non-recevoir, tirée de ce que les formalités prescrites par la loi pour les cessions de brevet, n'auraient pas été observées à l'égard des brevets cédés par Viel aux plaignants :

» Attendu que le fait de la cession du brevet Viel aux plaignants est suffisamment établi par les pièces et documents de la cause ;

» Que si l'article 20 de la loi du 5 juillet 1844 exige, pour la validité des cessions de brevets à l'égard des tiers, qu'elle soit enregistrée au secrétariat de la préfecture, il résulte de l'ensemble des dispositions de cette même loi, qu'on doit considérer comme tiers ceux-là seulement qui ont des titres ou des droits à faire valoir contre la cession, et auxquels cette cession peut porter préjudice, et non les contrefacteurs qui, placés à un autre point de vue, ne sauraient invoquer des formalités établies seulement dans l'intérêt des preneurs ;

» Qu'ainsi la fin de non-recevoir doit être écartée. »

Au fond, le tribunal a reconnu le délit de contrefaçon comme constant, et constate que si l'instrument employé par les prévenus a une forme différente qui peut leur procurer des avantages sous le rapport de l'économie et de la promptitude, ces différences constituent non une invention nouvelle, mais un perfectionnement qui, aux termes de la loi, ne peut être

mis en pratique qu'à l'expiration du brevet.

Il condamne les prévenus à 4,000 fr. de dommages-intérêts, ordonne l'affiche à cent exemplaires de son jugement et son insertion dans quatre journaux.

Tribunal de la Seine, 6^e chambre.
M Lepelletier-d'Aulnay, *président*.

CARTOUCHES DE CHASSE.—CONTREFAÇON.

Depuis l'invention du fusil, on s'est sans cesse occupé à perfectionner cette arme, et il y a loin du fusil à piston de nos jours à l'escopette à mèches du quinzième siècle. Jusqu'ici le fusil s'était chargé par la bouche, mais ce mode offrait de nombreux inconvénients, il entraînait des lenteurs, ne permettait pas de calculer exactement la charge, et avait des dangers pour la main du tireur qui bourrait avec la baguette.

Les hommes habitués au maniement des armes se demandèrent si l'on ne pourrait pas substituer à l'ancien mode un nouveau mode de chargement par la culasse ou le tonnerre, et les travaux de MM. Pauly, Robert et Lefaucheu nous valurent les fusils perfectionnés qui portent leur nom. Mais ce n'était pas assez que de s'occuper du fusil, il fallait encore trouver et améliorer la cartouche destinée à le charger; les recherches du général Raymond, de MM. Cessier, Béringer, Guillemain-Lambert, Lefaucheu et autres armuriers eurent pour objet de la découvrir et de la confectionner.

Leurs essais avaient été plus ou moins heureux, mais aucun d'eux n'avait pu arriver à ce résultat, cherché par tous, d'empêcher la fuite du gaz, lors de la déflagration de la poudre. Cette fuite du gaz, connue des hommes du métier sous le nom de crachement, entraîne l'encrassement de la batterie et la prompt déterioration de l'arme.

M. Chaudun, horloger dans le principe, et devenu arquebusier, se mit à l'œuvre à son tour; mieux inspiré ou mieux servi par le hasard que ses prédécesseurs, il atteignit le but qu'ils n'avaient pu toucher.

Ses cartouches, auxquelles il donna son nom, et qui se terminaient par un culot en carton, soumis à l'opération de l'emboutissage, eurent ce double avantage de fixer sûrement la broche d'amorce qui jusque-là avait été sou-

dée, ou attachée à la cartouche avec un fil de fer, et d'empêcher la fuite du gaz, et le crachement de l'amorce.

Deux brevets, des 19 mars 1841 et 19 juillet 1842, lui assurèrent la propriété de la découverte.

Il commençait à l'exploiter avec succès, quand il rencontra sur sa route la contrefaçon, qu'il lui fallut combattre.

Une saisie fut pratiquée à sa requête dans les ateliers de madame veuve Gévelot, dont l'établissement est l'un des plus importants de Paris. Traduite devant la juridiction correctionnelle, cette dernière fut acquittée; mais, sur l'appel de M. Chaudun, la cour, sous la présidence de M. Deglos, et sur les conclusions conformes de M. l'avocat général Moulin, a infirmé la sentence des premiers juges, déclaré constante la contrefaçon, et condamné madame veuve Gévelot à 300 fr. d'amende et 3,000 fr. de dommages-intérêts. M. Chaudun était défendu par M^e Etienne Blanc, et madame veuve Gévelot par M^e Delangle.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE.

RÈGLEMENT D'EAU. — DEVOIR DE L'ADMINISTRATION. — TITRES ET LONGUE POSSESSION. — AGRICULTURE ET INDUSTRIE.

L'administration a le droit et le devoir de rechercher et d'indiquer les moyens de procurer le libre cours des eaux, et d'empêcher que les prairies ne soient submergées par la trop grande élévation des écluses des moulins et par les autres ouvrages d'art établis sur les rivières.

Ni la longue possession alléguée par les particuliers, ni les titres dont ils excipent ne peuvent faire obstacle à l'exercice de ce droit.

Les règlements rendus en cette matière sont des actes purement administratifs qui ne peuvent être attaqués par la voie contentieuse que dans les cas où les formalités prescrites par les lois et règlements n'auraient pas été remplies.

Mais ils ne font pas obstacle à ce que les intéressés se pourvoient, s'ils s'y croient fondés, devant les tribunaux compétents pour y faire statuer sur leurs droits.

Ainsi jugé sur la requête des sieurs

Lepetit et Labourdonnaie, propriétaires du moulin de la Chesnaie, contre une ordonnance en date du 5 janvier 1844, laquelle a réglé, sur la demande du sieur Pitel et de la dame veuve Lelan, le régime des eaux de ce moulin.

La requête a été rejetée.

Conseil d'État, présidence de M. Cormenin, séance du 1^{er} avril, approbation du 21.

EXPLOITATION DES CARRIÈRES. — PATENTES.

Celui qui extrait ou fait extraire habituellement de la pierre d'une carrière située dans sa propriété, doit être soumis à la patente comme exerçant la profession d'exploitant de carrière, profession dénommée dans le tarif annexé à la loi du 25 avril 1844.

Sous l'empire de cette loi, il n'y a pas lieu à distinguer entre celui qui exploite une carrière sur son propre fonds, et celui qui exploite une carrière sur la propriété d'autrui.

Ainsi jugé sur le pourvoi du ministre des finances contre un arrêté du conseil de préfecture du département de la Gironde, qui a déchargé le sieur Dutau de la patente à laquelle il avait été

imposé en qualité d'exploitant de carrière.

Conseil d'État, présidence de M. Mailard, séance du 18 mars, approbation du 10 avril.

Sommaire de la partie législative et judiciaire de ce numéro.

LÉGISLATION. — Irrigation et dessèchement. — Législation. — Commission d'étude. — Ateliers nationaux. — Organisation. — Législation antérieure.

JURISPRUDENCE. — Juridiction civile. — Cour de cassation. — Pharmacie publique. — Concurrence avec les pharmaciens particuliers. — Cours d'appel. — Travaux publics. — Adjudicataire. — Sous-traitant. — Sommes dues par l'administration. — Privilège. — Tribunaux. — Ouvriers et entrepreneurs sous-traitants. — Concurrence dans la distribution du prix des travaux. — Travaux publics. — Juridiction commerciale. — Commis intéressé. — Production de livres.

JURIDICTION CORRECTIONNELLE. — Brevet d'invention. — Cession. — Défaut d'enregistrement. — Capsule Mothes. — Cartouches de chasse. — Contrefaçon.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE. — Règlement d'eau. — Devoir de l'administration. — Titre et longue possession. — Agriculture et industrie. — Exploitation de carrière. — Patente.

BREVETS ET PATENTES.

Brevets d'invention délivrés en FRANCE dans le courant de l'année 1847.

- | | |
|---|---|
| <p>9 avril. J.-B. Regnier. Bandage contentif, préservatif et hypogastrique.</p> <p>13 avril. F.-G. Renaud. Liqueur dite <i>caoutchoucine Renaud.</i></p> <p>9 avril. W. Richards. Perfectionnements aux soques et galoches.</p> <p>6 avril. H.-C.-C. Ruolz. Préparation pour remplacer la céruse.</p> <p>8 avril. P.-F. Sauvage. Système de pompe.</p> <p>12 avril. P. Simon. Machine à fabriquer la tuile.</p> <p>14 avril. H. Sinclair. Garniture de robes, manchettes, etc.</p> <p>6 avril. J.-E.-P. Taillant et T.-A. Grimaud. Système de fabrication des casquettes dites <i>casquettes taillanotypes.</i></p> <p>13 avril. L.-P. Thomas et C.-A. Laurent. Perfectionnements aux laminoirs pour métaux durs.</p> <p>14 avril. F.-J. Thomas. Genre de blague à tabac.</p> <p>6 avril. J. Vallod. Système d'atelage pour éviter les accidents sur les chemins de fer.</p> <p>14 avril. S.-L. Valleans. Genre de chaussure.</p> <p>10 avril. F.-H. Waller. Appareil propre à faire et à filtrer le café et autres infusions.</p> <p>17 avril. F.-A. Appel et C. Witter. Presse à copier.</p> <p>19 avril. Aubry et Châteauneuf. Fabrication des enclumes sans soudure et d'une seule pièce.</p> <p>19 avril. T. Béchade. Machine propre au blanchiment du riz.</p> <p>21 avril. G. Becker et A. Otto. Système d'encrier dit <i>encrier moderne.</i></p> <p>19 avril. J.-C. Boulay. Machine propre à tous les genres d'impression en couleur.</p> <p>19 avril. J.-E. Daud. Bandes métalliques élastiques de billard.</p> <p>14 avril. J.-F. Demortreux. Genre de réveil-matin dit <i>réveil-lumineux.</i></p> <p>20 avril. L.-B. Duboc. Bielle et une douille de rota-frotteur.</p> <p>20 avril. A.-F. Dusautoy. Application aux pantalons façonnés de rayures ou brodés au crochet.</p> <p>12 avril. C. Ferrier. Porte et croisée d'un nouveau modèle.</p> <p>16 avril. L. Gand et C. Poujol. Système de fermeture des croisées et portes à balcon, pour garantir de l'air et de l'eau.</p> <p>19 avril. J.-F. Gevelot et U.-F. Lemaire. Genre d'amorce à capsule.</p> <p>10 mai. N.-F. Grandjean. Système de tuiles demi-plates.</p> | <p>21 avril. J.-J. Hugues. Application à l'argenterie, aux estagnons et aux sa-coches.</p> <p>20 avril. D. Jonguet-Huger. Machine destinée à travailler toute espèce de peau, avant et après le tannage.</p> <p>19 avril. J. Laroche jeune. Wagons à déterrassements.</p> <p>15 avril. H.-B. Laude aîné. Application de vernis au four sur tringles de vitrages.</p> <p>19 avril. Leroy, Thibault et compagnie. Crochet-boucle fermé pour la ceinture des dames.</p> <p>15 avril. H.-S. Levasseur. Genre de busc mécanique.</p> <p>17 avril. G. Lowe. Perfectionnements apportés dans la fabrication et la combustion du gaz.</p> <p>21 avril. P.-G. Maraudet. Machine à casser les pierres pour l'empierrement des routes.</p> <p>12 avril. Mauger. Automate-facteur pour distribuer des cartes.</p> <p>15 avril. J. Menuet. Perfectionnements apportés à la fabrication du savon.</p> <p>17 avril. J.-P. Pellegrin. Machine dite <i>polisse-séri-tisseur</i>, pour étoffes de soie.</p> <p>20 avril. M.-M. Quilleret. Busc mécanique à spirale.</p> <p>20 avril. C.-E.-P. Ramont et L.-M.-E. Ingé. Massif destiné à préserver les édifices de l'ébranlement cause par les voitures.</p> <p>17 avril. J.-B. Richard. Perfectionnements apportés dans la construction des cheminées.</p> <p>15 avril. A.-E. Robique. Galerie mobile et inversable pour l'impériale des voitures.</p> <p>15 avril. H. Schlose. Système de porte-monnaie et porte-cigares.</p> <p>23 avril. Steverlinck-Desmons. Procédé de désinfection de la résine.</p> <p>15 avril. J.-B. Thiéry. Système d'appareil distillatoire à rectification multiple et continue.</p> <p>16 avril. T.-C. Thierry des Estivaux. Instrument dit <i>taille-crayon.</i></p> <p>20 avril. D. Tijon-Geslin. Genre de four.</p> <p>16 avril. E. Turreau. Ventilateur - sylphide pouvant remplacer l'éventail.</p> <p>17 avril. F.-G. Underhay. Système de robinets servant à divers usages.</p> <p>20 avril. E.-S. Vuacheux. Dispositions de meubles pouvant servir alternativement de sièges et de lits.</p> <p>16 avril. J.-D. Zwahlen et A. Vallotton. Procédés propres à la confection des formes, moules et ornements.</p> |
|---|---|

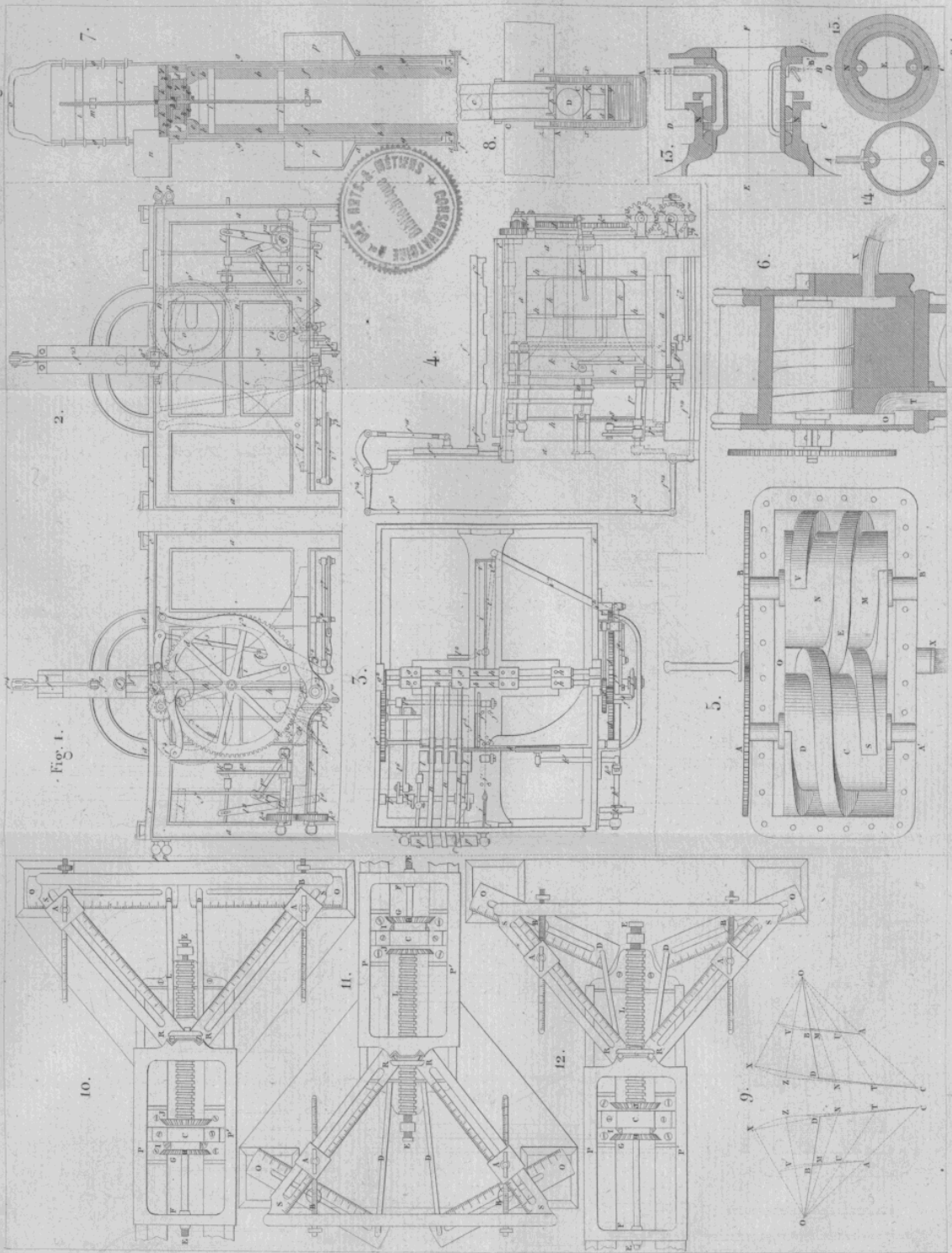
Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ÉCOSSE, du 24 mars au 20 avril 1848.

- | | |
|--|---|
| <p>24 mars. H. Newton. Perfectionnement dans la lature et le doublage du coton et autres matières filamenteuses.</p> <p>3 avril. M. Sproule. Machine à vapeur perfectionnée.</p> | <p>4 avril. W. Sangster. Perfectionnement dans les parapluies et les ombrelles.</p> <p>4 avril. W. Mac Lardy. Machine à préparer et filer le coton, la laine, la soie, le lin et autres matières filamenteuses.</p> |
|--|---|

- | | |
|--|---|
| <p>6 avril. J. Pedder. Machine à vapeur et mode de propulsion nouveau.</p> <p>11 avril. W.-L. Newton. Mode d'accouplement des tuyaux de conduite et de fermeture d'appareils (importation).</p> <p>14 avril. S. Clegg. Mesureur à gaz perfectionné.</p> <p>13 avril. H. Heywood. Métiers de tissage perfectionnés.</p> <p>17 avril. M. Curtis. Machine à préparer le coton et autres matières filamenteuses et à les tisser.</p> <p>19 avril. J. Coates. Machines à imprimer les toiles peintes et autres surfaces.</p> <p>20 avril. J. Derham. Machine à carder, peigner, préparer et filer le coton, la laine, l'alpaca, le mohair, le lin, la soie et autres matières filamenteuses.</p> <p>10 avril. J. Petrie. Machine à vapeur perfectionnée.</p> <p>10 avril. J. Longworth. Taquets perfectionnés pour métiers mécaniques.</p> <p>12 avril. J. Meacock. Moyen pour éteindre les</p> | <p>incendies dans les vaisseaux, les magasins, etc., et pour les ventiler.</p> <p>15 avril. H. - H. Henson. Perfectionnements dans les voitures de chemins de fer et l'emballage des substances explosives.</p> <p>15 avril. T. Forsyth. Mode nouveau de fabrication des roues pour chemins de fer.</p> <p>10 avril. C. Green et J. Newman. Perfectionnements dans les roues pour chemin de fer.</p> <p>15 avril. R. Madigan et J.-C. Haddan. Perfectionnement dans les roues pour chemins de fer.</p> <p>15 avril. D. Davies. Voitures perfectionnées.</p> <p>18 avril. C. Attwood. Perfectionnements dans la fabrication du fer.</p> <p>20 avril. J. Britten. Mode de chauffage, de clôture et de ventilation des appartements et des voitures.</p> <p>20 avril. M. Cochran. Mode pour produire des dessins en couleurs sur les tapis, les velours et autres tissus.</p> <p>20 avril. S. Clegg. Mesureur à gaz perfectionné.</p> |
|--|---|

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ANGLETERRE, du 3 avril au 13 avril 1848.

- | | |
|---|---|
| <p>3 avril. J. Coates. Machine à imprimer les toiles peintes et autres surfaces.</p> <p>4 avril. J. Pilbrow. Mode nouveau de propulsion sur les chemins de fer et les canaux.</p> <p>4 avril. M.-J.-J. Donlan. Mélange pour graisser les machines.</p> <p>5 avril. T. - J. Knowllys. Mode perfectionné de générer, d'indiquer et d'appliquer la chaleur.</p> <p>5 avril. J. Foot. Perfectionnements dans les tamis.</p> <p>8 avril. E. Ablon. Moyen d'augmenter le tirage des cheminées dans les locomotives et autres machines (importation).</p> <p>8 avril. T. Gill. Fabrication perfectionnée des engrais.</p> | <p>10 avril. T. Potts. Fabrication de carneaux tubulaires pour les locomotives et autres chaudières.</p> <p>10 avril. T. Spencer. Machine à fabriquer des tuyaux et des objets en terre ou autre matière plastique.</p> <p>10 avril. J. Derham. Machine à carder, peigner et filer le coton, la laine, l'alpaca, le mohair, le lin, la soie et autres matières filamenteuses.</p> <p>10 avril. J. Ecroyd. Robinets et soupapes perfectionnés.</p> <p>20 avril. J.-T. Harradine. Moyen pour adapter les ceintures et les courroies.</p> <p>20 avril. H. Gilbert. Instruments nouveaux de chirurgie dentaire.</p> <p>15 avril. S. Hilar. Mode perfectionné de rampes d'escalier.</p> |
|---|---|



118
13
80360

LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES.

Recherches sur la marche des opérations dans la fabrication de la fonte de fer en Angleterre.

Par MM. R. BUNSEN et L. PLAYFAIR.

(Extrait.)

I. Recherches fondamentales.

Afin de pouvoir établir la théorie des hauts-fourneaux à fer qui marchent à la houille contrairement avec des fourneaux qui fonctionnent au bois, nous sommes partis de l'examen de la composition des produits gazeux de ces premiers fourneaux, de la même manière que l'un de nous l'avait déjà fait précédemment pour les hauts-fourneaux au charbon de bois (voyez le *Technologiste*, III^e année, p. 1). Nous nous sommes d'abord convaincus, par une série d'expériences très-précises, que l'analyse eudiométrique des gaz dont nous nous sommes servis comportait un degré d'exactitude tel qu'on pouvait à peine y atteindre par les procédés analytiques les plus délicats, et que la présence de l'azote n'exerçait aucune influence perturbatrice sur la détermination eudiométrique des mélanges explosifs.

La nature des gaz qui se dégagent des hauts-fourneaux dépend principalement de la nature du combustible dont on fait usage pour le travail de la fusion. Le coke, le char-

bon de bois et le bois fournissent un gaz qui, en fait d'éléments combustibles, ne renferme que de l'oxide de carbone, de l'hydrogène et du gaz des houillères ou hydrogène protocarboné. Les gaz qui sont produits par la houille dans les hauts-fourneaux peuvent, indépendamment des éléments combustibles précités, renfermer encore du gaz oléfiant et des hydrocarbures gazeux à composition variable.

Si l'on fait passer les gaz qu'on obtient de la distillation de la houille à travers un tube d'absorption rempli avec une dissolution d'oxide de plomb dans de la potasse hydratée, on obtient un précipité qui consiste en un mélange de sulfure et de carbonate de plomb. L'acide carbonique et le gaz sulfhydrique font donc aussi partie de ces gaz. Dans tous les cas, on ne trouve pas d'indices de vapeurs de sulfure de carbone, car le gaz purifié par la dissolution indiquée ne présente pas la plus légère trace de l'odeur de ce sulfure, mais est plutôt complètement inodore. Maintenant, lorsqu'on fait passer les gaz extraits de la houille, débarrassés de l'acide carbonique et du gaz sulfhydrique par le moyen indiqué, à travers un appareil à potasse rempli de perchloride d'antimoine, on absorbe complètement le gaz oléfiant, ainsi que les gaz hydrocarbonés qui s'y trouvent mélangés.

Les gaz qui s'échappent des hauts-fourneaux à fer doivent en outre ren-

fermer de l'azote qui, lancé par les soufflets avec l'air dont il fait partie et qu'on introduit, se mélange sans être en combinaison avec les produits de la combustion et de la distillation du fourneau. Enfin les gaz renferment encore des vapeurs, des huiles essentielles de la houille, ainsi que de l'ammoniaque à l'état gazeux qui, mélangées à la vapeur d'eau, se dégagent et peuvent être recueillies avec elle à l'état liquide dans un appareil réfrigérant, où il est facile de reconnaître l'ammoniaque par ses réactifs caractéristiques.

Les gaz des hauts-fourneaux alimentés avec la houille, mélange des produits de la distillation du combustible avec ceux de la combustion et avec l'azote de l'air, renferment donc les substances suivantes :

1. Azote.
2. Ammoniaque.
3. Acide carbonique.
4. Oxyde de carbone.
5. Gaz des houillères.
6. Gaz oléfiant.
7. Hydrocarbure de composition inconnue.
8. Hydrogène.
9. Gaz sulfhydrique.
10. Hydrogène.

Un haut-fourneau à fer doit être considéré comme un appareil destiné à accomplir les opérations chimiques les plus diversifiées. Ces opérations commencent au gueulard du fourneau, et s'étendent dans un ordre parfaitement régulier jusqu'au creuset. Les produits définitifs de toutes ces opérations apparaissent d'un côté dans le foyer, et de l'autre au gueulard, ici sous la forme d'une colonne de gaz combustible, là sous celle liquide de laitiers et de fonte de fer.

La nature de cette colonne de gaz combustible se trouve liée si intimement aux changements que l'ensemble des produits éprouvent dans l'opération, que la composition variable de cette colonne dans les diverses sections sur la hauteur du fourneau exprime de la manière la plus exacte la série des transformations que les matériaux, par des réactions réciproques, éprouvent dans leur marche jusqu'à la tuyère. L'examen de cette colonne gazeuse, en tant qu'elle renferme les éléments de la solution de toutes les questions qui se rattachent à la théorie et à la pratique de la fabrication du fer est donc de la plus haute importance. Or les modifications successives qu'elle éprouve pendant son

passage à travers le fourneau ne peuvent être déterminées que par des recherches directes faites sur des gaz puisées dans les différentes régions ; et pour établir la composition moyenne des gaz qui se dégagent au gueulard, on peut se servir d'une méthode qui permet, non pas de fixer cette composition elle-même, mais bien les limites étroites entre lesquelles elle oscille.

En conséquence, afin d'être en état d'établir par cette méthode la part que la houille prend en particulier à la formation des gaz des hauts-fourneaux, il était nécessaire de constater les phénomènes qui se passent dans un fourneau rempli seulement avec cette matière. Nous avons pour cela pris pour base les conclusions obtenues par l'un de nous dans des recherches antérieures, conclusions qui, d'après les observations maintes fois répétées par d'autres expérimentateurs, ainsi que d'après les nombreuses observations empruntées à la pratique, peuvent être considérées comme complètement établies. En effet, d'après ces recherches, qui trouvent une nouvelle confirmation dans les résultats qui vont suivre, on peut considérer comme démontré :

1° Que l'oxygène introduit dans le fourneau par la soufflerie se transforme presque immédiatement au-dessus de la buse par la combustion en oxyde de carbone ;

2° Que le charbon abandonne les produits gazeux de sa distillation bien au-dessus du point où a lieu sa combustion.

D'après cela, il est évident que dans la marche régulière du fourneau la gazéification des matériaux combustibles a lieu en deux points fort éloignés l'un de l'autre. A une certaine profondeur au-dessous du gueulard, se dégagent les gaz qui deviennent libres par la marche de la distillation qui accompagne la transformation en coke. Plus bas, dans l'ouvrage, la gazéification est accomplie, parce que c'est là que brûle le charbon qui a été dépouillé de ses produits volatils dans la partie supérieure de la cuve. Les produits provenant de cette distillation et de cette combustion sont ceux qui, mélangés avec l'azote de l'air atmosphérique brûlé, apparaissent au gueulard sous la forme d'une colonne de gaz combustibles. En faisant maintenant attention que la houille qui en parcourant la portion distillatoire du fourneau perd ses gaz, doit correspondre à la quantité qui brûle devant la tuyère, quelle que soit la quantité d'air qu'on introduise par le moyen des

soufflets, on conçoit aisément que la composition des gaz du gueulard est donnée lorsqu'on ajoute les produits de la distillation d'une quantité donnée en poids de houille aux produits de la combustion du coke qu'on obtient par la distillation de ce même poids de houille.

Maintenant, comme on ne manque pas d'expériences pour la détermination de ces produits de la combustion, la question relative à la constitution des gaz sortant du gueulard des hauts-fourneaux alimentés à la houille, se réduit à la recherche de la quantité et de la composition des produits volatils et gazeux que fournit une qualité donnée de houille à la distillation; mais les produits d'une semblable distillation sont très-variables, les circonstances restant absolument les mêmes, suivant que les substances volatiles qui se dégagent viennent en contact avec des matières arrivées à l'état d'incandescence, ou bien se développent sans réagir sur elles. Dans le premier cas, on obtient les produits immédiats de la décomposition de la houille, et dans le second, en outre les composés qui résultent de l'action de ces produits de la décomposition sur le charbon incandescent.

Les conditions relatives au premier cas se trouvent plus ou moins réunies dans les fourneaux où les matériaux ont été amenés à un haut degré de ténuité, et parcourent aussi lentement qu'il est possible la distance qu'il y a du gueulard jusqu'au point de la combustion. Le combustible dans cet état, et par la grande surface de contact qu'il présente au courant d'air brûlant qui s'élève, est chauffé également dans toute sa masse, et le goudron qui se

condense dans la partie supérieure du fourneau peut, par ce même courant d'air qui s'élève, être distillé avant que les couches qui en sont imprégnées et qui descendent avec lenteur atteignent le point du fourneau où a lieu la température nécessaire à la décomposition plus complète des produits de la distillation. Or, comme les gaz du gueulard, produits dans de pareilles circonstances, ne peuvent présenter qu'une faible proportion de parties combustibles, lesquelles descendent au minimum lorsqu'il ne survient pas entre les produits de la distillation qui ont été générés, et le charbon une nouvelle réaction réciproque; il devient alors important de déterminer la composition moyenne de ces gaz du gueulard qui renferment seulement les premiers produits combustibles de la distillation de la houille, mais non pas les gaz qui résultent du contact de ces mêmes produits de la distillation avec le charbon incandescent.

La composition d'un semblable mélange est d'autant plus intéressante à connaître qu'elle indique la limite à laquelle peut, dans les cas les plus défavorables, tomber la proportion des substances combustibles dans les gaz des hauts-fourneaux.

Pour se livrer à des recherches, dans ces conditions, sur les produits de la distillation de la houille, le moyen le plus simple consiste à se servir d'un tube de verre peu fusible rempli du charbon en question, qu'on chauffe dans une position horizontale, à partir de son extrémité fermée et en s'avancant vers l'autre bout. D'après nos recherches, les houilles de Gasforth et d'Alfreton se résolvent par cette distillation sèche dans les produits suivants :

	Houille de Gasforth.	Houille d'Alfreton.
Charbon.	68.925	67.228
Goudron de houille.	12.230	9.697
Eau.	7.569	12.397
Gaz des houillères.	7.021	6.638
Oxide de carbone.	1.135	1.602
Acide carbonique.	1.073	1.139
Hydrocarbure condensable et gaz oléfiant.	0.753	0.513
Gaz sulfhydrique.	0.549	0.253
Hydrogène.	0.499	0.370
Ammoniac.	0.211	0.163
Azote.	0.035	"
	<hr/> 100.000	<hr/> 100.000

D'après ces résultats, il est aisé de trouver la composition des gaz qui s'échappent du gueulard : par exemple, pour un fourneau alimenté avec la houille de Gasforth, il est évident, en effet, que les 68.92 pour 100 de charbon indiqués par l'analyse sont transformés devant la tuyère par l'air des soufflets en oxide de carbone; or, comme nous l'avons vu ci-dessus, si pour chaque partie en poids de houille qui dans les environs du gueulard perd ses gaz par la distillation, il y a une partie correspondante également en poids de charbon brûlé devant la tuyère, il en résulte qu'on n'a qu'à ajouter la quantité d'oxide de carbone que peuvent produire 68.92 pour 100 de charbon, ainsi que l'azote séparé par cette combustion de l'air atmosphérique aux autres produits gazeux mentionnés dans l'analyse pour avoir la composition des gaz du gueulard en poids.

Ce calcul donne :

Azote.	64.135
Oxide de carbone.	33.758
Gaz des houillères.	1.464
Acide carbonique.	0.224
Hydrocarbure condensable.	0.154
Gaz sulfhydrique.	0.114
Hydrogène.	0.107
Ammoniac.	0.044
	100.000

Si on calcule maintenant, en ayant égard à cette dernière circonstance, la composition en volume des gaz qui, se dégageraient d'un fourneau alimenté avec la houille de Gasforth seulement, on trouve :

Azote.	62.433
Oxide de carbone.	33.168
Gaz des houillères.	2.527
Acide carbonique.	0.139
Hydrocarbure condensable.	0.151
Gaz sulfhydrique.	0.091
Hydrogène.	1.431
Ammoniac.	0.070
	100.000

Le résultat obtenu fournit un moyen simple pour déterminer l'influence que les produits gazeux de la distillation de la houille exercent sur la composition des gaz du fourneau. Si on suppose la houille débarrassée de ses produits volatils, soumise à l'action d'un courant d'air dans un haut-fourneau, il faudra qu'un volume d'air qui renferme 62.423 d'azote soit transformé par l'influence du charbon incandescent, en un mélange ayant la composition suivante :

Azote.	62.423
Oxide de carbone.	32.788

Par conséquent le mélange renferme :

Gaz produits par la combustion.	{	Azote.	62.423
		Oxide de carbone.	32.788
Gaz dus à la distillation.	{	Oxide de carbone.	0.380
		Gaz des houillères.	2.527
		Acide carbonique.	0.139
		Gaz oléfiant.	0.151
		Gaz sulfhydrique.	0.091
		Hydrogène.	1.431
		Ammoniac.	0.070
			100.000

On voit donc que l'influence que les produits gazeux de la distillation de la houille exercent sur la composition des gaz des hauts-fourneaux est assez importante.

Le rapport entre la chaleur entraînée par les gaz qui s'échappent à celle réalisée dans le fourneau se déduit aisément au moyen d'une considération

très-simple. Le tableau qui suit présente en unités la quantité de chaleur qui peut être contenue dans 100 parties en poids du mélange de gaz dus à la combustion, et en même temps la part que chacun des éléments distincts prend à ce développement de chaleur.

I		II
64,135	Azote.	0
33,758	Oxide de carbone.	84,463
1,464	Gaz des houillères.	19,719
0,224	Acide carbonique.	0
0,154	Gaz oléfiant.	1,898
0,114	Gaz sulfhydrique.	510
0,107	Hydrogène.	3,713
0,044	Ammoniac.	267
<hr/>		
100,000		110,570 unités de chaleur.

Les nombres de la colonne II sont calculés dans les données suivantes sur la chaleur développée par la combustion, et qu'on a trouvées dans les papiers de Dulong après sa mort.

1 kilog. de charbon élève par sa transformation en oxide de carbone, par la combustion, 1 kilog. d'eau à la température de.	1,499°
1 kilog. de charbon élève par sa transformation en acide carbonique, par la combustion, 1 kilog. d'eau à la température de.	7,371
1 kilog. d'oxide de carbone élève par sa transformation en oxide carbonique, par la combustion, 1 kilog. d'eau à la température de.	2,503
1 kilog. d'oxigène élève par sa transformation en acide carbonique, par la combustion, 1 kilog. d'eau à la température de.	34,706
1 kilog. de gaz des houillères élève par sa transformation en acide carbonique, par la combustion, 1 kilog. d'eau à la température de.	13,469
1 kilog. de gaz oléfiant élève par sa transformation en acide carbonique, par la combustion, 1 kilog. d'eau à la température de.	12,322
1 kilog. de gaz sulfhydrique élève par sa transformation en acide carbonique, par la combustion, 1 kilog. d'eau à la température de.	4,476
1 kilog. d'ammoniac élève par sa transformation en acide carbonique, par la combustion, 1 kilog. d'eau à la température de.	6,060

La quantité de chaleur produite au même moment dans le fourneau pendant le développement de ces 110,570 unités de chaleur qui ne se sont pas encore dégagées avec les gaz du gueulard, a été déterminée par la proportion d'azote renfermée dans les gaz. Cet azote répond en effet à la quantité d'air qui pendant la formation des gaz qui se dégagent au gueulard a été brûlée dans la partie inférieure du fourneau. Les 64,135 d'azote trouvés dans ce cas répondent à 83.29 d'air atmosphérique qui opèrent la transformation de 14.367 de charbon en oxide de carbone. La quantité de chaleur devenue ainsi libre s'élève, d'après les données de Dulong, à 21,536°.

Il en résulte qu'un haut-fourneau alimenté avec la houille de Gasforth peut réaliser, dans les circonstances favorables, 16.30 pour 100 du combustible, et que le reste, 83.70 pour 100, se dégage comme matière combustible qu'on peut encore utiliser.

Mais l'application technique des gaz ne dépend pas seulement de la quantité de chaleur qui est produite par leur combustion, et une autre question non

moins importante est celle relative à la température qu'on peut espérer atteindre dans leur emploi comme matières combustibles.

Pour évaluer celle-ci, on ne manque pas d'expériences précises. On peut la calculer d'après la composition des gaz, leur valeur comme combustible et la capacité calorifique des produits de la combustion qui en proviennent. 1 kilog. de ces gaz donne, par sa combustion, avec l'air atmosphérique 1105.7 unités de chaleur, ainsi qu'on l'a dit plus haut. Les produits de la combustion ainsi formés pèsent 2.1385 kilog. Or, si ces 2.1385 kilog. consistaient en eau, et que toute la chaleur qui devient libre passât dans cette eau, ils seraient élevés à la

température de $\frac{1105.7}{2.1385}$; mais comme

la capacité de l'eau est à celle des produits de la combustion comme 1 : 0.2665, et que les élévations de température produites par une même quantité de chaleur dans un même poids des corps sont en raison inverse des capacités respectives pour la chaleur de ces mêmes corps, il en résulte qu'on a pour

la température du mélange gazeux l'ex-
pression $\frac{1105.7}{2.138 \times 0.2665} = 1940^\circ \text{C.}$

Dans les considérations présentées jusqu'à présent, nous n'avons pas tenu compte de l'influence que les produits qui se dégagent du minerai de fer et du carbonate de chaux exercent sur la composition des gaz. Or, comme cette influence varie avec la proportion des matériaux employés, il est nécessaire sous ce rapport de présenter aussi un exemple particulier. Nous choisissons pour cela un fourneau alimenté à l'air chaud qui existe dans la belle usine d'Alfreton de M. Oaks, à Riddington-house.

Pour la production de 140 livres de gueuse on y emploie

420 livres de minerai calciné.
390 — de houille.
170 — de pierre calcaire

100 parties de houille donnent, d'après les expériences ci-dessus, 67.228 de coke. Cette quantité de coke ne correspond pas exactement au gaz oxide de carbone fourni par la combustion; il faut auparavant mettre en ligne de compte la proportion de cendres que donne la houille et qui s'élève à 2,68 pour 100. Les 67.228 de charbon ne renferment donc que 64.548 de carbone pur.

Sur cette quantité de carbone il y en a en outre une portion qui se combine avec le fer formé et qui est ainsi soustraite à la combustion. Si on admet, d'après les expériences de M. Bromeis, que la proportion du carbone dans la fonte grise soit de 3.3 pour 100, il en résultera que la production du fer étant de 35.8 parties pour 100 de charbon, il faudra sur les 64.548 déduire encore 1.18 de carbone; et si on suppose que les 63.368 de carbone qui restent sont transformés par leur combustion avec l'air en oxide de carbone, on aura alors comme produit de la combustion un mélange de

Azote. 285,100
Oxide de carbone. . 147,858

Sur les 147.858 de gaz oxide de carbone, il y en a une partie transformée aux dépens du minerai en acide carbonique. Les 35.8 de fonte obtenus avec 100 de houille correspondent à 34.62 de fer pur, pour la réduction desquels 14.83 d'oxygène passent à l'état d'oxide de carbone. Ainsi, 25.952 de ce dernier sont transformés en 40.782 d'acide carbonique. De plus le calcaire a été ajouté dans le rapport de 43.59 pour 100 de charbon, et ce calcaire consiste, d'après l'analyse, en

Chaux.	54,4
Acide carbonique.	42,9
Magnésie.	0,6
Argile.	0,8
Humidité et perte.	1,3
	100,0

Ainsi, pour 100 de houille pris pour point de départ, il se dégage 18.7 d'acide carbonique du calcaire employé comme fondant.

En réunissant maintenant tous les résultats de ces calculs, il en résulte que 100 parties de houille sont réduites par la perte en matières gazeuses qu'elles éprouvent dans la partie supérieure du fourneau à 67.228 de coke, lesquels, lorsqu'ils sont descendus jusqu'à la tuyère retournent sous la forme d'acide carbonique et de gaz oxide de carbone, et mélangés avec l'azote de l'air atmosphérique et l'acide carbonique du calcaire vers le gueulard du fourneau en formant un mélange qui consiste en

Azote.	282,860
Acide carbonique.	59,482
Oxide de carbone.	121,906
	464,248

Si on additionne ces quantités de gaz, au lieu de celles obtenues du charbon par expérience, avec les matières gazeuses obtenues par la distillation de 100 de houille, on a pour les gaz qui s'échappent du haut-fourneau la composition suivante :

	I En poids.	II En volume.
Azote.	59.559	60.967
Acide carbonique.	12.765	8.370
Oxide de carbone.	26.006	26.846
Gaz des houillères.	1.397	2.536
Hydrogène.	0.078	1.126
Hydrocarbure condensable.	0.108	0.112
Gaz sulfhydrique.	0.053	0.045
Ammoniac.	0.034	0.058
	<hr/> 100.000	<hr/> 100.000

Il est facile de déduire des nombres contenus dans la première colonne le rapport entre la chaleur réalisée à celle qui se dégage sous la forme de matières

combustibles gazeuses utilisables à l'ouverture du fourneau. On a, en effet, par la combustion :

Pour		0	unités de chaleur.
59.559	Azote.	0	
12.765	Acide carbonique.	0	
26.006	Oxide de carbone.	65.067	
1.397	Gaz des houillères.	18.826	
0.078	Hydrogène.	2.704	
0.108	Gaz oléfiant.	1.331	
0.053	Gaz sulfhydrique.	338	
0.034	Ammoniac.	208	

Et par conséquent pour 100 000 de gaz au gueulard une production de 88.374 unités de chaleur.

Les 88.374 unités de chaleur qu'on a trouvées peuvent donc servir de mesure à la quantité de chaleur qu'on peut réaliser par la combustion des gaz des hauts-fourneaux. Pour établir le rapport entre le combustible réalisé dans le fourneau à celui qui s'échappe sans application au gueulard, il suffit de calculer les unités de chaleur qui se développent lors de la production de 100 parties en poids de gaz dans le fourneau même. La seule source du développement de la chaleur dans le fourneau est l'oxidation du carbone. Cette oxidation se fait aux dépens de l'oxygène renfermé dans le vent qu'on introduit et dans l'oxide de fer. Considérons, en conséquence, l'influence qu'exerce la combustion de l'oxide de carbone aux dépens de l'oxygène contenu dans l'oxide de fer sur le développement de la chaleur dans le fourneau. D'après les expériences de Dulong sur la chaleur de la combustion, il résulte que la quantité de chaleur qui se développe par la combustion d'un litre d'oxygène avec le fer ou avec l'oxide de carbone est presque la même. La première est de 6.216 et la seconde de 6.260 unités de chaleur. Or, comme la différence insignifiante entre ces nombres

est dans les limites de l'erreur des observations, il s'ensuit, comme M. Ébelmen l'a déjà démontré, qu'on doit en conclure que dans la réduction de l'oxide de fer aux dépens du gaz oxide de carbone il doit y avoir neutralité thermométrique, et par conséquent que la réduction de l'oxide de fer s'opère sans avoir d'influence sur le développement de la chaleur dans le fourneau.

La combustion par l'oxygène de l'air est donc la seule source de chaleur dans ce fourneau.

Pour mesurer la chaleur ainsi produite, il suffit, comme nous l'avons déjà vu, de calculer la quantité d'oxygène qui arrive dans le fourneau sous la forme d'air atmosphérique avec les 59.559 d'azote en poids qui se trouvent dans ces gaz. La chaleur mise en liberté par la combustion de cet oxygène, et qui se transforme en acide carbonique, est la seule qui soit réalisée dans le fourneau. Elle s'élève, d'après le calcul, à 20.001, pour lequel nombre d'unités de chaleur il y en a 88.374 qui s'échappent sans utilité avec les gaz du gueulard. Il en résulte donc ce fait digne d'attention, savoir :

« Que dans le haut-fourneau d'Alfreton

les circonstances étant les plus défavorables, et sans avoir égard au calorique libre entraîné par les gaz chauds, il y a 81.54 pour 100 du combustible proprement dit qui sont perdus, et seulement 18.46 pour 100 qui sont utilisés dans la marche des opérations pour la production du fer. »

La température maxima qu'on peut

	Composition.	Chaleur spécifique.
Azote.	68.016	0.1859
Acide carbonique.	29.896	0.0661
Vapeur d'eau.	2.088	0.0176
	<hr/>	<hr/>
	100.000	0.2696

En divisant les 88.374 unités de chaleur qui se dégagent dans la combustion de 1 kilogr. de gaz par le produit de la quantité trouvée des produits de la combustion et de leur chaleur spécifique, c'est-à-dire par 1.9338×0.2696 , on a pour la température de la flamme $1.695^{\circ} 2 \text{ C}$.

On conçoit aisément que dans le travail des hauts-fourneaux, la quantité de gaz qui s'écoule par le gueulard doit être encore plus riche en matières combustibles que celle qui vient d'être établie d'après un calcul fondé sur les circonstances les plus défavorables. En effet, à cause de l'action réciproque qui a lieu entre le charbon incandescent et les produits liquides de la distillation, il en résulte une quantité de produits gazeux qui nécessairement augmente la valeur combustible des gaz perdus. Les couches de minerai et de castine qu'on verse incessamment par la partie supérieure exercent une action de condensation sur les vapeurs d'eau et de goudron qui se dégagent du combustible. Ces deux substances dégouttent à l'état liquide sur les couches de houilles incandescentes inférieures et s'y décomposent elles-mêmes en partie en hydrogène et en gaz oxide de carbone. Une autre partie du goudron qu'on a distillé se résout en hydrogène proto-carboné et charbon, et les résultats de cette décomposition s'élevant de nouveau jusqu'à la couche froide supérieure y éprouvent encore une fois le même mode de décomposition.

Pour démontrer cette influence que les charbons incandescents exercent sur les produits liquides de la distillation par voie expérimentale, et déterminer approximativement les limites auxquelles peut atteindre la proportion des éléments combustibles dans les gaz du gueulard, nous avons répété les expériences indiquées précédemment avec

atteindre par la combustion des gaz peut aisément se déduire des considérations suivantes :

1 kilogr. de gaz, quand on le brûle avec l'air atmosphérique, donne 1,9338 kilogr. de produits de la combustion, dont la composition et la chaleur spécifiques sont les suivantes :

la houille d'Alfreton, mais de manière telle que les tubes servant à la distillation de cette matière fussent chauffés de la partie antérieure à celle postérieure, afin que les produits gazeux de la distillation vinssent passer sur les charbons déjà parvenus à l'état d'incandescence, et pour amener ainsi un mode de décomposition analogue à celui qui a lieu dans le haut-fourneau. 100 parties de houille d'Alfreton ont donné à la distillation :

Charbon.	65.123
Goudron et eau.	16.594
Gaz des houillères.	6.233
Oxide de carbone.	6.328
Acide carbonique.	2.289
Gaz oléfiant.	1.559
Gaz sulfhydrique.	0.172
Hydrogène.	1.421
Ammoniac.	0.281
	<hr/>
	100.000

Une comparaison de ces produits de la distillation avec ceux obtenus précédemment de la même matière, mais qui n'avaient pas été en contact avec le charbon incandescent, démontre de la manière la plus évidente l'influence que ce charbon, à l'état d'incandescence exerce, sur les vapeurs du goudron et de l'eau. Les produits liquides et le charbon diminuent, et à leur place on voit apparaître de l'oxide de carbone, de l'hydrogène et du gaz oléfiant qui résultent d'une oxidation du charbon aux dépens de la vapeur d'eau et de la décomposition du goudron sous l'influence d'une température élevée.

Si on calcule, en partant des principes qui viennent d'être développés, quelle est la composition des gaz s'échappant du gueulard qui correspond

à la composition trouvée des produits de la distillation, on arrive aux résultats suivants :

	I En poids.	II En volume.
Azote.	58.218	57.878
Acide carbonique.	15.415	9.823
Oxide de carbone.	23.956	24.042
Gaz des houillères.	1.555	2.743
Hydrogène.	0.354	4.972
Gaz oléfiant.	0.389	0.392
Gaz sulfhydrique.	0.043	0.035
Ammoniac.	0.070	0.015
	<u>100.000</u>	<u>100.000</u>

Le rapport entre les éléments de ce mélange peut être considéré comme voisin de la limite à laquelle peut surtout atteindre la proportion moyenne de principes combustibles dans les gaz qui s'échappent du gueulard et qui se forment dans les mêmes conditions que celles qui ont lieu en grand dans les hauts-fourneaux à fer alimentés à la houille. On aperçoit immédiatement que l'augmentation de la portion combustible de ces gaz, qui est produite par l'action réciproque du charbon incandescent et des produits liquides, s'étend principalement à l'hydrogène et au gaz oléfiant. En calculant, d'après les nombres trouvés et les principes exposés, la quantité de chaleur qui est développée par la formation de 100 parties en poids de gaz dans le fourneau, et la comparant à celle qu'on peut obtenir par la combustion de cette même quantité de gaz, on trouve le rapport de 98583 : 19550, d'où il suit :

« Que dans le haut-fourneau d'Alfreton, dans les conditions à peu près les plus favorables, on ne parvient à réaliser seulement que 16.55 pour 100 du combustible, tandis qu'on en perd 83.45 pour 100 au gueulard sous la forme de gaz combustibles. »

1 kilogr. de gaz brûlé, avec l'air donne 1,9290 kilogr. de produits brûlés qui consistent en

Azote.	67.33
Acide carbonique.	29.83
Vapeur d'eau.	2.84
	<u>100.00</u>

Or, comme la chaleur spécifique des produits de la combustion, calculée d'après cette composition, s'élève à 0.2740, on a pour la température de la flamme de ces gaz, quand on les brûle avec l'air, 1.768° C.

« La température des gaz produits dans les circonstances à peu de chose près les plus favorables par le haut-fourneau d'Alfreton, s'élève donc à 1.768° C. »

(La suite au numéro prochain.)

Nouveaux moyens pour la décoration des métaux.

Par M. F. VOGEL.

I. Imitation des nielles.

On enduit l'objet qu'on veut décorer avec le vernis des graveurs, on y grave à la pointe les ornements ou les dessins qu'on se propose de reproduire; on fait mordre au moyen de l'acide à la profondeur voulue, et on enlève soigneusement le vernis avec l'essence, l'éther, etc. On lave abondamment l'objet avec de l'eau, on l'acidule encore pendant un moment avec un acide faible, et enfin on l'introduit dans un appareil galvanoplastique où on le laisse jusqu'à ce que la couche de métal précipité soit assez considérable pour remplir complètement tous les traits où l'acide a mordu.

Toutes les lignes et les traits ayant été ainsi parfaitement remplis et amenés à même hauteur ou au niveau du plan général, on retire l'objet du bain galvanoplastique et on enlève par le frottement la couche de métal précipité jusqu'à ce qu'on découvre entièrement les traits creusés du dessin et qu'on les ait amenés exactement dans le même plan que le métal dont se compose l'objet. Si on s'est servi pendant ce travail d'une planche d'acier, par exemple, sur laquelle on a précipité de l'argent, on a un dessin élégant en argent sur

acier comparable aux plus belles nielles faites à la pointe sèche, ou plutôt un objet en acier décoré par voie humide et froide d'ornements en argent fin.

De cette manière on peut graver les traits les plus fins ainsi que les surfaces les plus étendues et charger par voie galvanoplastique.

On parvient de plus ainsi à décorer un seul et même objet avec différents métaux, en dessinant chaque fois à la pointe, et l'un après l'autre, sur des couches de vernis successives, les ornements qu'on veut faire avec les métaux différemment colorés et précipitant chaque fois le métal choisi, et enfin polissant après toutes les précipitations.

On peut même, au moyen d'une seule et même opération à la pointe, du moins quand elle trace de larges traits, précipiter divers métaux colorés les uns après les autres. Après le polissage le dernier précipité constitue une ligne moyenne, tandis que le premier partagé ainsi en deux apparaît comme une légère bordure, et quoique ce moyen ne puisse guère s'appliquer que sur des objets précieux, ce n'en est pas moins un art particulier qui, dans les mains d'un artiste habile, peut présenter les résultats les plus élégants et les plus agréables.

Même avec des traits simples cette méthode peut servir à orner une foule d'objets, tels que boîtes de montre, tabatières, armes blanches, canons d'armes à feu et enfin une foule d'objets variés d'ameublement en argent, laiton, cuivre, acier, argentan, etc., surtout des articles plats pour lesquels la machine à graver ou à faire les hachures accélérera beaucoup le travail.

II. *Décoration des métaux par impression.*

J'ai cherché à combiner les moyens d'impression sur fer, acier, laiton, argent et cuivre avec la précipitation galvanique. A cet effet on fait une épreuve avec la planche d'acier, de cuivre, de zinc ou la pierre, ou même la gravure en bois, avec de l'encre d'impression et sur du papier à imprimer qu'on a préalablement enduit d'une couche mince de colle de pâte. On porte cette épreuve sur la surface parfaitement nette du métal qu'on veut décorer, et on l'y imprime avec précaution et adresse au moyen d'un polissoir d'acier, puis on humecte aussitôt le papier et la colle avec de l'eau légèrement aiguisée avec un acide, et on laisse sé-

cher. Mais avant que l'impression soit complètement desséchée, il faut la saupoudrer avec du verre réduit en poudre impalpable, et après la dessiccation parfaite enlever cette poussière sur toutes les parties qui n'appartiennent pas au dessin.

Préparé de cette manière, l'objet est prêt à être revêtu de métal par voie galvanique, c'est-à-dire qu'on peut, en employant des solutions ou bains métalliques convenables, le dorer, l'argenter, le cuivrer ou le plater. Comme l'image, qui consiste en encre grasse et qui est d'ailleurs revêtue de poudre de verre, n'est pas conductrice de l'électricité, elle reste, au sein du bain métallique où elle est soumise à l'influence et au courant galvanique absolument à nu, tandis que tous les autres points de la planche se recouvrent de métal.

Lorsqu'on a obtenu de cette manière une dorure, une argenture, etc., ayant l'épaisseur désirée, il est facile ensuite d'enlever l'encre grasse au moyen d'un dissolvant approprié, et alors on aperçoit, par la différence de couleur du fond et de l'enduit métallique, le dessin qui ressort de la manière la plus nette et la plus élégante.

On peut sur un seul et même objet porter l'un après l'autre plusieurs métaux colorés; il suffit pour cela, comme dans l'impression en couleur ordinaire, d'imprimer l'une après l'autre les planches qui doivent donner les différentes teintes et colorer galvaniquement.

Du reste, il ne s'agit pas ici d'une coloration superficielle, mais de dorure, argenture, etc. parfaitement solides et qui présentent une couche assez épaisse. Les impressions qui sont d'ailleurs employées très-fréquemment aujourd'hui, par exemple à la décoration des objets en porcelaine, des laques de Chine sur métal, sur bois et sur carton, ont le grand avantage de pouvoir multiplier un travail artistique à un prix inférieur à celui que coûtait un seul objet décoré par les anciennes méthodes. Dans ce procédé, une planche gravée pouvant être multipliée un nombre considérable de fois, on peut payer à un artiste habile un prix élevé pour cette planche, prix qui se trouvant ensuite réparti sur un grand nombre d'objets décorés, devient fort peu sensible pour chacun d'eux. De cette manière on peut utiliser les talents des artistes habiles dans des travaux techniques et imprimer ainsi aux arts industriels une direction avouée par le bon goût.

Sur la préparation des couleurs vertes sans arsenic.

Par M. L. ELSNER.

J'ai fait connaître en 1845 les résultats de plusieurs tentatives que j'ai faites pour la préparation de couleurs vertes exemptes d'arsenic (*le Technologiste*, septième année, p. 250) (1). Convaincu que les résultats que j'ai obtenus laissaient encore beaucoup à désirer, j'ai fait reprendre cette année, sous ma direction, les expériences par les élèves de l'Institut royal des arts et métiers de Berlin, et je m'empresse d'en publier les conséquences, quoique je ne les considère encore que comme un pas fait vers une prochaine solution parfaitement satisfaisante du problème qui, sans aucun doute, est un des plus importants de ceux qui se rattachent à la chimie des arts industriels.

L'extrait jaune de la racine de berberis, traité par des solutions de sulfate de cuivre et de potasse caustique, ou de carbonate de soude (ou de potasse) et d'alun, donne un précipité vert qu'on peut obtenir de diverses nuances. Même sans l'emploi d'une dissolution de cuivre, on parvient à préparer avec les extraits de racine de berberis et d'écorce de quercitron, divers précipités colorés en vert, en ajoutant à ces extraits jaunes une dissolution de sel d'étain, d'alun et de carbonate de soude, ce qui donne un précipité jaune qu'on agite avec une dissolution de ferrocyanure de potassium, puis enfin auquel on ajoute une dissolution de chlorure ou d'azotate de fer. Le bleu de Prusse qu'on obtient ainsi donne, avec le précipité jaune, divers nuances de couleurs vertes, depuis le vert tendre jusqu'au vert bleuâtre. Il ne faut proportionnellement qu'une petite quantité de bleu de Prusse pour produire un vert bien tranché. Ces précipités peuvent être séchés à la lumière solaire la plus intense sans perdre leur coloration. Comme les substances indiquées

(1) Comme addition à ce mémoire l'auteur fait remarquer qu'avec ses décoctions de sarrette, *serratula tinctoria* L., on peut, au moyen du sulfate de cuivre et du carbonate de soude, préparer une fort bonne couleur verte, qui possède toutes les propriétés des couleurs vertes préparées avec les autres matières colorantes jaunes végétales, et parmi lesquelles toutefois celles faites avec les décoctions de gaude surpassent toutes les autres par la beauté de leur nuance.

ici sont déjà employées dans la teinture et l'impression, la préparation de ces couleurs vertes ne peut pas revenir à un prix bien élevé, et elles présentent en outre cet avantage qu'elles ne renferment ni cuivre ni arsenic, et par conséquent ne sont pas exposées aux reproches qu'on adresse même à celles préparées avec le cuivre seul, tout exemptes d'arsenic qu'elles sont.

On a aussi essayé de la manière suivante à préparer une couleur verte sans cuivre et sans arsenic.

Il y a déjà plusieurs années, Lampadius avait donné connaissance de quelques tentatives qu'il avait faites pour préparer avec le rutile (1) une belle couleur vert foncé. Pour cela il portait au rouge, dans un creuset de Hesse, 500 parties de rutile en poudre débouffé, avec 1,500 parties de potasse purifiée, saturait la masse fondue avec de l'acide chlorhydrique, filtrait et précipitait la liqueur claire par une solution de ferrocyanure de potassium. Le précipité, lavé et séché, donnait le vert de titane. Avec 500 parties de rutile, Lampadius avait obtenu environ 855 parties de ce vert titanique.

Pour préparer le vert de titane (ferrocyanure de titane), tant avec le rutile qu'avec l'isérine débouffés, on a employé le procédé suivant, qui a paru le plus convenable pour sa fabrication.

Le minéral ayant été débouffé est fondu avec douze fois son poids de sulfate acide de potasse dans un creuset de Hesse; la masse fondue est, après le refroidissement, broyée, puis mise en digestion jusqu'à sa complète dissolution et à une température de 50° C. dans de l'acide chlorhydrique étendu de moitié son poids d'eau, et filtrée à chaud pour séparer toute la partie insoluble du minéral. La liqueur filtrée est évaporée tandis qu'elle est encore chaude, jusqu'à ce qu'une goutte enlevée et posée sur une plaque de verre ou de porcelaine y prenne la consistance d'une bouillie. On laisse le tout refroidir dans une capsule de porcelaine, et on jette la bouillie, qui est de l'acide titanique assez pur, sur un filtre où on la laisse bien égoutter. On peut évaporer de nouveau la liqueur filtrée et en retirer encore de l'acide titanique.

(1) Le rutile est, comme on sait, un oxide plus ou moins mélange d'oxide de fer et d'oxide de manganèse, et parfois d'oxide de chrome, et l'isérine ou nigrine une combinaison d'acide titanique et de protoxide de fer avec mélange de quelques autres substances.

F. M.

La bouillie, suffisamment égouttée, est étendue de beaucoup d'eau à laquelle on ajoute un peu d'ammoniaque pour s'opposer à la formation d'un sel de fer basique, et soumise à une ébullition soutenue dans une capsule de porcelaine. L'acide titanique qui est alors peu soluble devient, après une filtration et un lavage, presque blanc; et en le traitant ainsi à plusieurs reprises par le sulfate acide de potasse et comme il vient d'être dit, on peut enfin l'obtenir bien exempt de fer.

L'isérine renfermant ordinairement du carbonate de chaux, il sera plus convenable de la faire digérer dans de l'acide chlorhydrique étendu avant de la traiter par le sulfate acide de potasse, afin par ce moyen d'enlever toute la chaux.

Sur l'acide titanique à l'état de bouillie qu'on a recueillie par le procédé qui vient d'être indiqué, on verse une dissolution concentrée de sel ammoniac, on agite avec soin et on filtre. L'acide titanique qui reste sur le filtre est mis en digestion dans de l'acide chlorhydrique étendu et à une température de 50 à 60° C. jusqu'à dissolution ainsi complète que possible, et la liqueur acide, après addition d'une solution de ferrocyanure de potassium, est portée vivement à l'ébullition. Il en résulte aussi un précipité d'un beau vert ou le vert de titane, qu'on lave avec de l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique. La solution de l'acide titanique doit être acide, car si on se contentait de laver avec l'eau pure, il en résulterait, par l'addition à la bouillie du ferrocyanure de potassium, un précipité brun jaunâtre qui passerait au vert par l'ébullition dans l'acide chlorhydrique étendu. En traitant par l'ammoniaque, le précipité vert se décompose et blanchit. La liqueur qui a filtré du vert de titane contient encore de l'acide titanique qu'on peut obtenir par l'ammoniaque sous forme de précipité blanc floconneux.

Le vert de titane obtenu tant du rutile que de l'isérine se présente, après la dessiccation, sous la forme d'une poudre d'un beau vert foncé; toutefois cependant il ne doit pas être chauffé au delà de 100° C., parce qu'il se décompose aussitôt. Par conséquent la dessiccation doit se faire avec précaution.

Par la méthode indiquée on prépare avec l'isérine (et par conséquent aussi avec tous les minerais de titane ferrugineux), malgré la proportion considérable de fer que renferme ce miné-

ral, un vert tout aussi beau qu'avec le rutile.

Indépendamment de cela on peut, avec la liqueur sulfurique ferrifère et au moyen du ferrocyanure de potassium, préparer un bleu de Prusse; de façon que la méthode décrite permet d'obtenir avec l'isérine, de l'acide titanique, du vert de titane et du bleu de Prusse.

Je profiterai de l'occasion qui se présente pour ajouter ici que j'ai soumis à quelques épreuves un papier de teneur d'un vert mat dont la couleur, qui s'était passée rapidement, se détachait sous forme de poudre verte au moindre frottement. Un morceau de 6 centimètres carrés de ce papier a été traité par l'ammoniaque, la liqueur ammoniacale bleue neutralisée par l'acide chlorhydrique, puis portée dans l'appareil de Marsch et traitée comme d'habitude. Le morceau de papier, après le traitement à l'ammoniaque, était entièrement décoloré. Le régule d'arsenic renfermé dans un long tube de verre a été, l'essai étant terminé et lorsqu'on a eu coupé le tube, gratté sur ses parois; il formait une petite plaque flexible et d'un éclat argenté, et il est résulté de sa pesée qu'un décimètre carré du papier en question devait contenir 0^{gr}.150 d'arsenic métallique. Au moins devrait-on, quand on emploie des couleurs vertes arsenicales, les appliquer de manière qu'elles ne pussent pas s'en aller en poussière par l'usage et le frottement, car on sait combien la poussière de ces couleurs, fabriquées avec l'arsenic, sont dangereuses pour la santé.

Malheureusement il n'est que trop vrai aussi qu'on se sert encore quelquefois de couleurs cuivreuses pour des préparations alimentaires colorées, et ainsi que le constatent divers accidents qui surviennent de temps à autre, surtout avec les produits de l'art du confiseur.

De l'emploi de l'oxide de cuivre ammoniacal comme matière colorante.

Par M. le professeur RUNGE.

Quand on mélange du sulfate de cuivre à de l'ammoniaque liquide, il s'opère aussitôt une décomposition et on voit se former un précipité bleuâtre. S'il y a excès d'ammoniaque, ce précipité se redissout, et l'on obtient une liqueur colorée en beau bleu foncé.

C'est une combinaison de sulfate d'ammoniaque et de cuprate d'ammoniaque à laquelle on donne ordinairement le nom de cuivre ammoniacal.

Le cuivre ammoniacal est un sel encore très-peu employé dans l'impression, et qui cependant mérite d'autant plus d'attention sous ce rapport que ses propriétés chimiques le rendent très-propre à cet objet. Un de ses éléments, l'ammoniaque, est volatil, et il reste, après qu'on l'a éliminé soit en chauffant la liqueur, soit en le faisant dessécher, et après les lavages, un sulfate basique d'oxide de cuivre qui se combine très-intimement avec la fibre végétale. De plus, il donne une couleur très-solide et l'ébullition dans l'eau ou même dans l'eau de savon ne l'altère pas ; dans ce dernier cas il acquiert même plus d'éclat, parce qu'il se forme un peu d'oxalate de cuivre. Si le savon est en grand excès dans le bain, la couleur brunit. La même chose arrive quand on plonge le tissu coloré dans des lessives chaudes de potasse ou de soude. Quand au contraire ces lessives sont froides, il se manifeste un effet inverse, la couleur ne brunit plus, mais le vert bleuâtre passe à un très-beau bleu qui consiste en oxide de cuivre combiné chimiquement avec l'eau ou en hydrate d'oxide de ce métal.

Le cuivre ammoniacal peut être mélangé sans décomposition avec les décoctions et les infusions d'un grand nombre de plantes. Après l'impression et la dessiccation, l'ammoniaque en excès s'en sépare et le composé coloré reste sur le tissu. On peut de cette manière préparer un très-grand nombre de couleurs variées d'impression, qui la plupart du temps sont très-bon teint.

Beaucoup de matières colorantes éprouvent au contact du cuivre ammoniacal un changement chimique. Ainsi le cachou passe à un brun presque aussi intense qu'avec le chromate de potasse, lorsqu'on mouille 500 grammes de cachou en poudre avec 2 litres d'eau et qu'on y ajoute 6 kilogr. de cuivre ammoniacal, épaissit à la gomme adragante et imprime.

Une action encore plus remarquable est celle que cette même drogue exerce sur l'une des matières colorantes jaunes, la graine de Perse, qui se sépare, comme on sait, sous forme de granules, colorés en jaune clair quand on les traite par infusion à l'eau froide. Lorsqu'on verse sur cette graine du cuivre ammoniacal, elle prend d'abord une couleur brun verdâtre qui, au bout de six à huit heures, passe au brun rou-

geâtre. Cette matière colorante est alors entièrement décomposée et transformée en deux autres, l'une rouge et l'autre brune, qu'on peut séparer l'une de l'autre par une addition d'alcool. Le sel de cuivre est précipité en même temps que la matière colorante brune, tandis que celle rouge reste en dissolution dans l'alcool. Celle-ci fournit avec l'alumine de belles combinaisons colorées en rouge, analogues aux couleurs garances.

Appareil à extraire les matières colorantes.

Par M. A. BOWRA.

L'auteur emploie un vase en métal susceptible de résister à une certaine pression, de forme globuleuse, porté par deux tourillons sur un bâti convenable qui permet de le renverser et de vider les matières qu'il contient par l'ouverture du haut. L'extrémité extérieure de l'un des tourillons est munie d'un robinet et en communication avec un générateur de vapeur, tandis que l'autre extrémité pénètre dans l'intérieur et jusqu'à la partie inférieure du vaisseau en se terminant en un serpent plat perforé d'un grand nombre de petits trous. L'extrémité extérieure de l'autre tourillon creux est de même en communication avec un réservoir d'eau et également pourvue d'un robinet.

Au-dessous du serpent plat dont il a été question ci-dessus, est une cloison de toile métallique à travers laquelle la couleur extraite ainsi que l'eau sont évacuées par une ouverture placée au fond du vase (fond sur lequel est vissé un tuyau) dans un réservoir destiné à les recevoir. L'ouverture au sommet du vase globuleux est pourvue d'un couvercle imperméable à la vapeur. Ce couvercle porte un tube de dégagement de vapeur et un robinet. Des tubes indicateurs de niveau sont placés dans des points convenables sur le vase.

Quand on veut extraire la matière colorante d'une drogue à teinture, du bois de campêche par exemple, on remplit le vase jusqu'aux tourillons creux de poudre ou copeaux de cette substance, on assujettit le couvercle et on fait arriver par un des tourillons de l'eau en quantité suffisante pour couvrir et baigner la matière ; après quoi on arrête l'afflux de l'eau, puis on amène de la vapeur à 0^{kil},70 de pression au-dessus de la

pression atmosphérique par l'autre tourillon, afin de porter l'eau à la température de l'ébullition. Lorsque la vapeur s'échappe par le tube d'évacuation et que la matière a bouilli suffisamment de temps, vingt minutes par exemple, on l'interrompt et on ouvre la communication entre le fond du vase et le réservoir dans lequel la matière colorante passe par l'effet de la pression.

L'opération est répétée afin d'extraire autant que possible toute la matière colorante contenue dans le bois, et cela fait on dévisse le tuyau du fond du vase, l'ouverture en est close; on arrête l'afflux de l'eau et de la vapeur, le couvercle du sommet est enlevé, le vase renversé, et la matière épuisée est facilement et promptement déchargée.

Théorie de la formation de la porcelaine.

Le docteur Oschatz, président de la section des travaux microscopiques de la Société polytechnique de Berlin, et le docteur Wächter, chimiste de la fabrique royale de porcelaine de la même ville, ont entrepris une série systématique de recherches sur les produits de l'action du feldspath, de la chaux, de la magnésie, de la strontiane, de la baryte, etc., sur le kaolin à la chaleur rouge, dans le but de jeter quelques lumières sur la formation théorique de la porcelaine.

Le résultat le plus digne d'intérêt auquel ces savants sont arrivés est que la porcelaine ne consiste pas seulement, ainsi qu'on l'avait admis jusqu'à présent, en un mélange intime de feldspath fondu et de kaolin non altéré, ce dernier donnant l'opacité comme l'argile qui double la limpidité de l'eau, mais bien encore en une masse vitreuse remplie d'un nombre infini d'aiguilles cristallines d'une extrême finesse et dont l'opacité dépend de la réflexion et de la réfraction que la lumière éprouve de la part de celles-ci. D'après leurs observations, la porcelaine soumise au feu doit former une masse homogène à l'état pâteux, qui par un refroidissement lent se prend en un agrégat dense de cristaux au sein d'une masse basique dans laquelle ils nagent. Les porcelaines, tant allemandes qu'anglaises et françaises, montrent ces cristaux seulement. Le phénomène est moins apparent que quand on fait fondre deux parties en poids de feldspath et une partie

de porcelaine, parce que dans le premier cas les cristaux encombrant la masse qui n'apparaît plus sous le microscope que comme une matière vitreuse, trouble et nuageuse, si ce n'est sur les bords minces et translucides où on aperçoit à l'œil les groupes de cristaux. Quant à la nature chimique de ce précipité cristallin dans la pâte de porcelaine, on présume seulement qu'ils sont plus riches en silice que la masse basique vitreuse.

Un mélange de 1 partie de kaolin et 4 parties de feldspath se fond au feu du four à porcelaine en un verre translucide qui, en se refroidissant, ne précipite pas de cristaux, mais où l'on aperçoit encore distinctement, par la différence des réfractions, les angles du sable qui accompagne le kaolin, et qui, beaucoup plus pesant que le silicate d'alumine, s'est séparé du feldspath, et par conséquent doit encore être en grande partie contenu en nature dans la porcelaine ordinaire.

Appareil pour l'extraction du sucre cristallisé dans les sirops.

MM. P. Plaifair et L. Hill, auxquels on doit l'invention de ce procédé, se sont proposés de séparer les matières liquides des cristaux déjà formés de sucre par des moyens mécaniques, ou un appareil disposé de manière telle que le sucre et les liquides au sein desquels ils se sont formés sont chassés par la force centrifuge sur des surfaces percées de trous, les cristaux étant retenus par ces surfaces, tandis que les liquides coulent à travers les perforations qu'elles portent. Voici du reste comment s'exécute l'opération.

Sur un axe vertical en fer auquel on imprime un mouvement rapide de rotation, est établi un cylindre court dont la surface convexe est percée de trous. Ce cylindre est entouré d'une enveloppe dans laquelle il tourne, et à mesure que les parties liquides s'échappent par les trous du cylindre, elles se rendent dans cette enveloppe d'où elles s'écoulent par des tuyaux dans des barriques disposées pour les recevoir.

Pour faire fonctionner l'appareil, on amène la cuite ou sucre uni aux mélasses, dans une espèce d'entonnoir au milieu duquel passe l'axe moteur et qui la verse dans le cylindre, et aussitôt on met en action l'appareil qui

marche d'une manière continue, jusqu'à ce que le gâteau de sucre soit assez considérable dans le cylindre pour qu'il faille l'évacuer.

Cet appareil, du reste, ressemble sous beaucoup de points à celui que M. Pentzold a inventé pour sécher les tissus, et qu'on nomme hydroextracteur. Seulement nous craignons qu'une agitation aussi violente des cristaux dans l'air ne détériore une partie du sucre et n'altère les sirops, et par conséquent que le procédé, qui est rapide et ingénieux sous le rapport mécanique, ne soit nullement avantageux sous celui économique.

Perfectionnements dans la préparation et les applications du gutta-percha seul et de ses combinaisons.

Par M. CH. HANCOCK.

L'invention consiste en trois points qui vont être spécifiés successivement.

1° Le premier point est relatif à certains modes de préparation et de traitement du gutta-percha seul ou de ses combinaisons avec d'autres matières pour en fabriquer des produits au moyen de bains qui permettent d'obtenir ou d'atteindre pour cet objet des températures plus élevées que celles qu'il a été possible d'obtenir par l'emploi de l'eau seule; dans quelques cas de pénétrer, manipuler et fabriquer la matière simple ou composée, et enfin dans d'autres de la soumettre à l'action d'un agent chimique.

Pour les températures un peu supérieures à celles de l'ébullition de l'eau, j'emploie une solution saturée ou à peu près de quelque sel alcalin ou terreux, ou d'une substance analogue propre à augmenter la densité de l'eau et à élever son point d'ébullition. Tels sont les carbonates de potasse ou de soude, le chlorhydrate de chaux ou autres sels solubles qui ne sont pas de nature à porter préjudice à la matière, en choisissant de préférence les sels ou les substances les plus solubles, dans les cas où on désire soumettre les matières à des degrés moins élevés de température.

Pour les températures plus hautes, on choisit les huiles fixes, les matières grasses, la cire ou autres ingrédients semblables, ou bien encore les alliages fusibles connus, en ayant soin, dans la préparation des bains, de donner la préférence aux substances les plus éco-

nomiques parmi celles dont le point d'ébullition est supérieur à celui de l'eau.

Quand on n'a pas besoin d'un bain liquide et qu'un bain sec est suffisant pour la préparation des matières, on emploie un bain de sable ou d'une autre substance analogue.

Le bain, de quelque nature qu'il soit, est chauffé par les moyens ordinaires et les plus économiques. Lorsque le vase du bain est rempli avec une solution ou une substance en fusion qui n'est pas de nature à exercer un effet nuisible sur les matières sur lesquelles on opère, et lorsque la température a été élevée en deçà de 150° C. environ, on immerge le gutta-percha ou le composé dans le bain et on l'y maintient plongé jusqu'à ce que toute la masse soit entièrement chauffée et amenée à un certain état de mollesse, de plasticité ou d'état demi-fluide, le degré de température auquel la matière est chauffée étant plus ou moins élevé suivant les applications qu'on veut en faire.

Lorsque la température du bain dont on se sert est portée à un degré tel, ou que la matière dont le vase du bain est rempli est de nature à réagir d'une manière nuisible sur le gutta-percha seul ou ses composés, on enferme celui-ci dans une boîte, une enveloppe ou dans un vase propre à le garantir de toute atteinte; cette enveloppe peut être faite avec du plâtre, ou bien être en verre, en métal ou en toute autre substance propre à protéger la matière sur laquelle on opère.

Le vaisseau employé pour préparer les bains peut être ouvert ou fermé, et la substance qu'il renferme soumise au besoin à la pression pendant qu'on la chauffe; la forme ou les dimensions de ce vaisseau peuvent être quelconques, et il convient de les adapter le mieux qu'il est possible aux applications.

La matière ou l'article sur lequel on opère, soit en gutta-percha, soit en ses composés, qu'elle soit protégée ou non par une boîte ou une enveloppe, est maintenue dans le bain où elle a été immergée pendant le temps nécessaire pour produire l'effet désiré.

Dans quelques cas on choisit pour la matière du bain une substance de nature à produire une action chimique sur le gutta-percha ou ses composés, tels que des composés caustiques, des sulfures alcalins ou tous autres sulfures, et la température à laquelle les bains élèvent ces matières permet à ces agents chimiques d'opérer plus

efficacement ou avec une plus grande énergie.

Quand on veut débarrasser le gutta-percha ou ses composés d'un acide auquel il pourrait être mêlé, on le fait bouillir dans un bain d'eau contenant de la potasse et de la soude caustique en solution et du poids spécifique de 1,010 à 1,020 à l'état de saturation ou à peu près avec l'alcali. La température de ce bain à son point d'ébullition étant plus élevée que celle de l'eau, l'acide est promptement et efficacement enlevé à la matière.

L'action du bain sur la matière peut être accrue ou facilitée par l'agitation, le pétrissage ou toute autre manipulation pendant la marche de l'opération.

2^o Le second point consiste en une méthode pour fabriquer avec le gutta-percha ou ses composés des vases ou objets creux, ou des articles de formes variées, en dilatant ou étendant la matière lorsqu'elle est encore à l'état de mollesse ou de plasticité, en insufflant ou comprimant de l'air ou autre fluide dans un sac de caoutchouc placé à l'intérieur de la pièce avec laquelle on se propose de faire un vase ou autre article, en soumettant en même temps, lorsque cela est nécessaire, les parties extérieures de la matière à la pression, à l'action ou à l'effet de moules ou autres appareils ou instruments propres à leur donner la forme, les dimensions ou le profil que doit avoir l'article manufacturé.

Pour réussir à fabriquer des articles par cette voie, on prend une bouteille ou pièce creuse en caoutchouc, en donnant la préférence au caoutchouc qui a été rendu élastique d'une manière permanente et ayant les dimensions ou à peu près la forme qui se prêtera le mieux à la distension qu'on veut lui faire éprouver. Cette pièce en caoutchouc est recouverte de gutta-percha ou de ses composés en quantité suffisante pour faire l'article en question, la surface extérieure de la pièce en caoutchouc étant préalablement enduite avec un peu de matière grasse, de savon ou autre substance qui permettra de la détacher aisément à l'intérieur de l'article qu'on se propose de faire après la fabrication. La pièce en gutta-percha ou ses composés qu'on emploie dans ce cas peut avoir été préalablement façonnée en cylindre, en sac ou toute autre forme convenable et tirée ou placée sur la face extérieure de la pièce de caoutchouc; ou bien encore cette pièce de caoutchouc peut être recouverte de la quantité nécessaire de

gutta-percha amené à l'état de plasticité ou de feuille et de la manière qui paraîtra la mieux appropriée au travail.

La pièce en caoutchouc ayant été recouverte avec celle de gutta-percha ou de ses composés, comme on vient de l'expliquer, l'orifice que présente la première est attaché par une ligature ou tout autre moyen à l'extrémité d'un tube par lequel on fait arriver de l'air qu'on refoule ainsi à l'intérieur du caoutchouc. La pièce de gutta-percha est alors introduite et chauffée dans un bain d'eau alcaline, à la vapeur ou par tout autre moyen, jusqu'à ce qu'elle soit amenée à l'état de mollesse ou de plasticité, et alors on injecte avec pression à l'intérieur de la pièce de caoutchouc de l'air, de l'eau ou autre liquide approprié à cet effet jusqu'à ce que le caoutchouc et son enveloppe extérieure soient dilatés ou distendus au point requis.

Dans le cas où l'on se propose de faire des articles sphériques ou globuleux et dans tous ceux analogues, l'injection et le refoulement de l'air ou de quelque autre fluide à l'intérieur de la matière peuvent suffire pour produire l'effet requis et fabriquer des articles de ce modèle; mais il arrivera plus fréquemment qu'il sera nécessaire d'employer quelques moules ou autres instruments pour donner à l'article le profil ou le galbe voulu.

Quand on a recours à un moule, on place la matière chauffée, ainsi qu'on l'a déjà indiqué, à l'intérieur de ce moule, puis on procède à la distension du caoutchouc et de la pièce de gutta-percha au moyen de l'air, comme on l'a expliqué, jusqu'à ce que cette pièce en gutta-percha ait pénétré dans toutes les cavités du moule, et par ce moyen ait reçu la forme et se soit imprimée sur le modèle de la figure qu'on veut reproduire.

L'article ainsi façonné est ensuite maintenu dans cet état de distension jusqu'à ce qu'il soit refroidi et redevenu ferme; après quoi on le retire du moule et on enlève la pièce de caoutchouc à l'intérieur. L'orifice de l'article creux ainsi moulé peut ensuite, au besoin, être clos ou raccordé de manière à permettre de compléter et terminer l'article.

Les moules en usage pour exécuter cette partie du travail peuvent avoir des dimensions, des formes ou des profils quelconques et capables d'imprimer sur les articles qu'on y façonne les reliefs, les creux ou les modèles qu'ils représentent; on peut les fabriquer

comme ceux des mouleurs en verre ou de toute autre manière qu'on jugera plus convenable.

Dans quelques cas, au lieu de se servir de moules, ou indépendamment de leur usage, on peut employer d'autres instruments ou appareils analogues pour modeler et façonner l'intérieur de l'article de l'objet qu'on fabrique.

La pièce de caoutchouc qu'on a dit être introduite à l'intérieur de celle de gutta-percha dont on veut faire un article creux modelé a pour but d'égaliser la pression intérieure de l'air, de manière à ne distendre le gutta-percha et à ne l'amener que peu à peu à la forme prescrite, à rendre cette pression égale dans tous ses points, et l'empêcher par conséquent de se dilater en certains points outre mesure ou de crever.

Dans quelques cas il peut être nécessaire de protéger aussi le gutta-percha à l'extérieur avant de le chauffer et de l'introduire dans le moule. Alors on opère cette protection au moyen d'une enveloppe de caoutchouc qui aura pour effet de maintenir la matière dans la position convenable sur la pièce intérieure de caoutchouc pendant qu'on chauffe dans le bain ou de toute autre manière.

3° Le troisième point consiste en un mode pour durcir le gutta-percha et le rendre plus durable et plus apte à résister au frottement ainsi qu'aux effets de l'exposition à l'air.

A cet effet, on fait bouillir cette substance pendant une heure au plus dans un bain contenant en solution de l'alkali caustique, ainsi qu'on l'a dit précédemment, et en même temps on y pétrit le gutta-percha avec un agitateur en bois ou autrement, et on le mélange avec une portion d'oxide de fer appelé colcothar, et d'oxide de plomb dit litharge ou l'un ou l'autre de ces oxides. Une partie de l'un ou de l'autre de ces oxides ou de la combinaison des deux avec sept parties de gutta-percha, semble être la proportion la plus avantageuse pour le mélange des matériaux.

Néanmoins, les proportions de ces matériaux peuvent varier; mais quel'es qu'elles soient on opère le mélange en introduisant la quantité de ces deux oxides ensemble ou de chacun d'eux séparément dans une machine à pétrir, où l'on a préalablement déposé le gutta-percha, et on procède au pétrissage des matériaux contenus dans la machine jusqu'à leur incorporation parfaite.

On ajoute aussi environ 10 pour 100 de

Le Technologiste, T. IX. — Juillet 1848.

colle animale ou de matière bitumineuse, qu'on a réduite de préférence en poudre et qu'on introduit pendant le pétrissage du gutta-percha pour en augmenter la ténacité et la confusion (1).

Mode perfectionné de fabrication des bougies et des chandelles.

Par M. MAUDSLAY.

Ce mode perfectionné de fabrication des bougies et des chandelles qui, est l'objet d'une patente prise en Angleterre le 14 octobre 1847, consiste à mouler les bougies ou les chandelles en faisant passer de force par la pression les acides gras, le suif ou les autres substances de moulage dont on compose les pièces à travers des tuyaux maintenus à une basse température, de manière que l'acide ou le suif qui est à l'état liquide quand il entre dans les tuyaux, s'y solidifie graduellement ou bien y cristallise en partie dans son passage à travers les tuyaux, et enfin achève de se refroidir et de durcir quand on l'introduit au sein d'une masse d'eau froide, le coton pour former la mèche ayant été introduit dans l'acide ou le suif au moment où la matière est sur le point de quitter les tuyaux et avant d'acquiescer toute sa dureté.

On a proposé déjà divers autres moyens pour fabriquer des bougies ou des chandelles par une pression continue qu'on exerce sur les matières en faisant passer celles-ci à travers des moules ou des tuyaux; nous citerons entre autres, le procédé de M. F. Allman qui a été décrit à la page 244 de ce volume; mais ce procédé ne s'applique qu'aux matières à l'état froid et

(1) Le gutta-percha, ou mieux gutta-tuban, comme il conviendrait de l'appeler suivant M. Oxley, puisque le percha ne produit qu'un article frauduleux, n'a pas naturellement une odeur désagréable qui en rende la purification nécessaire. Il a bien, quand il est pur, une petite réaction acide, mais son odeur n'est ni forte ni déplaisante. Il est vrai que celui qu'on reçoit en Europe a souvent contracté de l'odeur et une forte acidité par la fermentation ou des mélanges de substances végétales; mais comme il est possible de se procurer ce produit à l'état pur, on conçoit qu'on épargnerait aux fabricants en Europe un travail long et dispendieux si le commerce n'en apportait que de cette qualité. Du reste, une simple immersion dans l'eau chaude et un pétrissage suffisent pour lui donner toutes les qualités nécessaires dans les diverses applications qu'on peut en faire.

F. M.

34

solide, et on a déjà élevé contre lui quelques objections à cause de l'impossibilité où l'on est, dans son exécution, de faire autre chose qu'une pression mécanique ou d'agglomérer ensemble les matériaux froids et solides, mais non pas de les lier et de leur donner cette homogénéité que la fusion seule peut leur procurer.

On a représenté, dans les fig. 29 à 32, pl. 106, la machine destinée à réaliser le mode de fabrication des articles gras moulés suivant le procédé de M. Maudslay.

Fig. 29, élévation vue en coupe de la machine suivant la ligne *a, b* de la fig. 31.

La fig. 30, autre élévation, vue aussi en coupe suivant la ligne *c, d*, fig. 31.

La fig. 31, plan de l'appareil, suivant la ligne *e, f*, fig. 29.

La fig. 32, Section horizontale, suivant la ligne *g, h*, fig. 30.

A est un vase clos, de forme cylindrique, ou une chaudière avec fond conique et qui est destiné à contenir l'acide, le suif, ou toute autre matière ou composition qu'on veut mettre en état de fusion, et dont on doit fabriquer le corps des bougies ou des chandelles. A² est un bloc cylindrique portant plusieurs piliers courts *p, p, p* sur lesquels est montée la chaudière A. B est un petit foyer ou fourneau qui sert à chauffer le vase A, et C, C des carneaux à travers lesquels la fumée et l'air chauffé circulent sous le fond de la chaudière.

On conçoit qu'on peut aussi chauffer cette chaudière à l'aide de la vapeur ou de l'eau chaude, cas auquel on n'a plus besoin du foyer ou fourneau B. Il y a en outre une cheminée destinée à évacuer les produits de la combustion et qu'on place en un point convenable du carneau C, mais qu'on n'a pas représentée dans les figures.

I est un rafraichissoir ou vase ouvert cylindrique, rempli d'eau froide, qui entoure le bloc cylindrique A² et lui est concentrique. Ce vase est de quelques centimètres plus bas que ce bloc, et il se relie à la chaudière ou vase pour la fusion A placée au-dessus par des barres Q, Q, assujetties par des boulons et des écrous.

D est une pompe foulante avec piston plein, disposée au sein de la chaudière A où elle est solidement boulonnée sur le fond, et de plus maintenue par des tirants et des étais E, E. En faisant fonctionner cette pompe, soit à bras soit au moyen de tout autre moteur, la matière en fusion est élevée par la sou-

pape d'aspiration F dans le corps de pompe, puis de là refoulée par le piston à travers un tuyau de décharge G qui la conduit dans une boîte H, immergée dans l'eau froide que renferme le rafraichissoir I. De cette boîte partent trois serpentins L¹, L², L³ qui sont plongés au sein de l'eau froide, et portent des robinets au moyen desquels ils peuvent être tous ouverts pour livrer passage à la masse en fusion, ou bien un ou deux d'entre eux seulement, cette masse étant refoulée suivant le besoin en une, deux ou trois colonnes distinctes.

A l'extrémité *m* ou près du point de décharge de ces trois serpentins, on a piqué sur chacun d'eux un petit tube P qui est replié suivant un coude arrondi dans son point d'insertion, de manière à ce que son centre, à sa terminaison, se trouve très-exactement dans l'axe du serpentin. C'est à travers ce tube que descend la corde de coton ou autre matière destinée à former la mèche de la bougie ou de la chandelle; cette mèche se déroule sur trois dévidoirs O, O, O montés sur des potences attachées sur les côtés de la chaudière de fusion A, et à mesure que la colonne de matière plastique est refoulée à travers les tours du serpentin vers l'entonnoir de sortie M, elle enveloppe et entraîne avec elle la corde ou mèche de coton ou autre matière.

En sortant de l'entonnoir M, la masse plastique est déchargée dans une bache d'eau froide N, où elle se refroidit promptement et acquiert une fermeté et une dureté cristalline. Au moment même où elle acquiert cet état de fermeté, elle est découpée de longueur convenable, soit à la main soit par voie mécanique, puis on en façonne le collet du côté où on allume la bougie ou la chandelle, et enfin on donne l'apprêt requis pour le produit.

L'avantage que présente ce mode de fabrication des bougies et des chandelles sur les moyens ordinaires consiste dans la facilité et la rapidité du travail, l'économie de la main-d'œuvre et l'application aux usages généraux, et surtout pour opérer des moulages sur le lieu même de production des matières premières, la machine étant légère, portable, d'une manœuvre simple et peu susceptible de se déranger.

Le nombre des serpentins dans chaque appareil doit toujours être dans une proportion convenable avec les dimensions de la machine, et plus spécialement avec celles de la pompe d'in-

jection; et quoiqu'on en ait indiqué trois dans les figures comme un nombre moyen assez convenable, l'auteur annonce qu'on peut bien ne pas s'en tenir là et augmenter le nombre à volonté.

On peut également fabriquer des bougies de cire avec cette même machine et par les mêmes moyens que ceux décrits ci-dessus; mais, dans ce cas, les tuyaux n'ont pas besoin d'avoir un aussi long parcours, et on peut en diminuer la longueur.

M. Maudslay a fait aussi remarquer que sa machine, avec quelques modifications, pourrait très-bien s'appliquer au moulage d'autres matières plastiques en fusion, telles par exemple que les savons, divers produits de l'art du confiseur, etc. Mais alors, au lieu de plonger dans l'eau froide comme on l'a dit précédemment, on recevrait à la sortie des tuyaux ou moules sur des bandes sans fin de tissu de coton, de gaze métallique ou de toute autre substance, suivant qu'on le jugerait convenable ou que l'exigerait le produit.

Sur l'arbre qui produit le gutta-percha.

Par M. W. HOOKER.

Le gutta-percha, comme plusieurs autres produits végétaux d'une grande valeur, est produit par une plante qui jusqu'à ce jour était inconnue aux naturalistes. Il y a quelque temps, n'ayant encore vu qu'un fruit vert de l'arbre qui fournit cette substance, nous croyions pouvoir le rapporter, quoique d'une manière dubitative, au genre *bassia*. Nous nous adressâmes toutefois à M. le docteur Onley, de Simapore, pour lui demander des échantillons en plâtre que nous avons reçus, et qui, en nous faisant connaître d'une manière plus intime la structure de la fleur, nous ont permis de rapporter cette plante à un nouveau genre de la famille des *sapotacées*, que le docteur Wright a nommé *isomandra*. Le port de cette plante s'accorde parfaitement avec celui des *isomandra* dont elle ne diffère que par le nombre des divisions de la fleur qui est tétramère dans les espèces décrites par M. Wright, tandis qu'elle est hexamère dans la plante que nous avons sous les yeux. En conséquence, nous proposons de nommer cette plante qui produit le gutta-percha *isomandra gutta*.

Une autre espèce de gutta-percha, connue dans le commerce sous le nom de *gutta-girek*, se distingue de la première en ce qu'elle devient par la chaleur tellement molle et poisseuse qu'on ne peut lui donner aucune forme permanente, et qu'après le refroidissement, elle ne possède qu'un faible degré de ténacité. Ce produit provient de l'*achras sopota*, arbre à fleurs rougeâtres et à fruit acide, tandis que l'*isomandra-gutta* a des fleurs blanches et un fruit ou baies rondes d'une saveur douce.

Perfectionnements dans la pratique du dessin lithographique.

La gravure a produit de tels chefs-d'œuvre que l'on ne saurait trop désirer de la voir les multiplier encore; mais elle a pour condition un travail long qui ne donne pas aux artistes la possibilité de jeter sur le métal les inspirations de leur imagination. Le dessin lithographique avait déjà apporté à ceux-ci des moyens d'exécution qui ne rendaient plus nécessaire l'intermédiaire du graveur pour reproduire, en grand nombre, le dessin qu'ils avaient eux-mêmes tracé.

Les procédés présentés récemment par M. Lemerrier à la Société d'encouragement, permettent à l'artiste un travail aussi facile et aussi rapide que celui qu'il exécuterait sur le papier avec le crayon ou l'estompe, et produisent sous sa main des effets que presque vainement on chercherait à obtenir au moyen du crayon lithographique.

Rien de plus simple que les moyens que M. Lemerrier vient de mettre à la disposition des artistes; en voici brièvement l'exposé.

On exécute un dessin avec le crayon et on le saupoudre de crayon en poudre que l'on étend à sa surface par l'action d'un blaireau; on retouche par dessus avec le crayon et l'encre ou le crayon d'estompe, et l'on obtient ainsi la puissance de ton à laquelle on veut parvenir.

Le crayon d'estompe permet d'obtenir des dessins très-artistiques; mais c'est comme adjonction au crayon lithographique qu'il est surtout précieux.

Les pierres de teinte ont ajouté un grand charme aux dessins dans lesquels on les fait concourir: la première

idée de leur emploi est due à M. Julien, connu par ses belles planches de figures faisant partie du cours d'étude aux deux crayons; les perfectionnements sont dus à M. Lemercier.

En diminuant la force du vernis, augmentant le ton avec du crayon d'estompe et l'encre lithographique, imprimant à plusieurs pierres avec une pierre à deux tons, et saupoudrant quelques parties avec des couleurs préparées à cet effet, on obtient des résultats extrêmement remarquables.

On doit à M. Lemercier d'importantes améliorations à la chromolithographie, découverte par M. Engelmann en 1838. Le beau vitrail de l'église de Dreux, montre tout ce que l'on peut attendre des procédés de cet artiste, qui, en même temps qu'il diminue le nombre des pierres, fournit une régularité de fondu que l'on n'avait pu atteindre jusqu'ici. L'exécution est très-simple.

On frotte une pierre graissée avec une tablette de crayon lithographique de manière à l'en couvrir entièrement; on adoucit le ton obtenu en passant sur tous les points une brosse dure; on l'atténue avec une flanelle, et l'on modèle ensuite au crayon d'estompe, à l'encre et au grattoir, toutes les formes que l'on veut obtenir, ce qui permet, avec une seule pierre, de réaliser plusieurs tons.

Quelques-uns des dessins, mis sous les yeux de la Société, ont été exécutés par ces moyens dans un si court espace de temps, qu'avec l'estompe sur le papier, il serait difficile de procéder plus rapidement, et, comme nous l'avons déjà dit, beaucoup des effets obtenus n'auraient pu l'être par le crayon lithographique.

Conservation des glaces et miroirs.

On sait que dans les localités où règne quelque humidité, et en général même dans nos appartements les glaces sont sujettes à se détériorer, et que le tain

se pique ou s'en détache par places. Pour remédier à cet inconvénient, M. T. Fletcher propose de doubler les glaces passées au tain, au mercure ou à l'argent par les nouveaux procédés, avec une couche de métal précipité par voie électrotypique. Par ce moyen, selon lui, le tain est protégé contre toute avarie et en outre son pouvoir réflecteur se trouve accru.

Pour opérer, M. Fletcher prend, je suppose, une glace argentée et l'enduit avec soin, du côté du tain, d'une couche très-légère de vernis, composé avec 60 grammes de résine laque, 3 décilitres d'alcool le plus rectifié qu'il est possible et 15 grammes de noir de lampe de première qualité. Ce vernis protège le tain contre l'humidité et de l'action de l'acide employé ultérieurement. Avant que le vernis soit sec, on tamise dessus, à travers un sac en mousseline du graphite ou du peroxide noir de manganèse ou autre oxide métallique réduit en poudre fine, ou bien on le recouvre d'une feuille de métal, de manière à ce que toute la surface soit chargée d'une couche métallique mince et parfaite, et c'est en cet état qu'il soumet la glace aux procédés de l'électrotypie qui recouvre ainsi d'une couche de cuivre ou autre métal précipité le revers entier de cette glace.

Mastic pour assujettir le verre sur le fer.

Par M. WALLMARK.

On prépare ce mastic en faisant fondre ensemble 8 parties de colophane et 2 parties de cire blanche, auxquelles on ajoute, sans chauffer de nouveau, 4 parties d'oxide de fer préparé et 1 partie de térébenthine de Venise, et battant soigneusement jusqu'à refroidissement complet. Bien entendu que les pièces mastiquées ne doivent pas être soumises à une haute température.

ARTS MÉCANIQUES. ET CONSTRUCTIONS.

Machine à serancer et peigner le lin, la laine et autres matières filamenteuses.

Par M. Th. MARSDEN.

Dans les machines à serancer et peigner le lin, la laine et les autres matières filamenteuses, consistant en deux corps ou appareils de peignes se mouvant dans des directions contraires afin de peigner à la fois les deux faces du peignon de lin, les boîtes ou auges qui renferment les poignées qu'on veut peigner s'élèvent et s'abaissent verticalement, de manière à opérer graduellement sur le lin avec ces peignes depuis son extrémité inférieure jusqu'aux mâchoires qui le retiennent.

Un de mes perfectionnements consiste à faire mouvoir la boîte horizontalement ou à peu près, de manière que le lin étant jeté sur un des cylindres ou corps de peignes jusqu'à la mâchoire, puis le mouvement renversé dans une direction contraire et l'autre face de la poignée étant à son tour jetée sur l'autre cylindre ou corps de peignes aussi jusqu'à la mâchoire, les deux faces de cette poignée se trouvent ainsi peignées.

Dans les machines de ce genre, où les barres des peignes et les peignes reçoivent le mouvement d'un arbre, il n'y a pas non plus moyen de rapprocher plus près en ligne directe les barres et les peignes ou de les éloigner plus loin du centre de l'arbre qui leur imprime le mouvement. Or un autre perfectionnement que je propose consiste en un mode propre à atteindre ce but, de manière à ce que, après que les peignes sont arrivés en contact avec le lin, on puisse ramener graduellement les barres de peignes et les peignes plus du centre de l'arbre qui les met en mouvement.

Afin qu'on puisse comprendre complètement le but de ces inventions, je vais en donner une description plus complète avec l'aide de quelques figures.

La fig. 1, pl. 106, représente deux cylindres de peignes se mouvant dans des directions contraires de manière à peigner chacune des faces du lin.

A et A' sont les arbres sur lesquels tournent ces cylindres, B un levier qui oscille sur une broche ou pivot cen-

tral C, et sur lequel se trouve établie la boîte D, à laquelle est fixée une plaque E qui, par l'entremise de la bielle F, est attachée à la roue G et excentriquement sur elle. On voit qu'à mesure que cette roue G tourne elle fait mouvoir graduellement la boîte D et la rapproche du cylindre établi sur l'arbre A, puis la rejette ensuite dans une direction contraire pour la rapprocher du cylindre monté sur l'arbre A'; ainsi une des faces du lin est d'abord peignée sur un des cylindres jusqu'à la pince, puis ensuite la face opposée l'est à son tour sur l'autre cylindre aussi jusqu'à la même hauteur. La figure ne représente qu'un des côtés de la machine, mais l'autre ou celui opposé est en tout semblable.

La distance que la boîte parcourt à partir de sa position verticale au-dessus du pivot peut être réglée en fixant la bielle F plus ou moins près du centre de la roue G; cela dépend du plus ou moins d'entrée ou d'intersection qu'on aura donné aux cylindres de peignes montés sur les arbres A et A'. On peut adopter d'autres moyens mécaniques pour exécuter ce mouvement, tels que des cames ou des excentriques, mais je donne la préférence au mode que je viens de décrire, comme étant le plus simple.

Je passe à la description de l'autre perfectionnement.

La fig. 2 en est une vue en élévation et de côté.

La fig. 3, le plan d'un des bouts seulement de la machine.

Ces figures représentent les cylindres de peignes auxquels sont réunis les moyens d'amener ceux-ci ainsi que les barres de peignes plus près ou plus loin du centre des arbres H et H', lesquels arbres donnent le mouvement à ces peignes et à ces barres après l'avoir reçu eux-mêmes d'une machine à vapeur ou de tout autre moteur.

Les appuis ou supports des barres de peignes I sont assujettis sur les arbres H et H', et tournent avec ces arbres. Des poulies à gorge K sont placées excentriquement, relativement à ces arbres, sur le bâti de la machine; la distance du centre de ces poulies à gorge du centre des arbres peut être réglée suivant les circonstances, de manière à donner un mouvement plus ou moins excentrique aux barres de peignes et

aux peignes. Des bagues L entourent ces poulies fixes K et tournent avec elles; les bagues portent elles-mêmes une gorge sur leur diamètre extérieur. Sur le bord de ces gorges sont fixés par des articulations *a* les bras M, et à l'autre bout de ces bras sont ajustés les tourillons des barres de peignes N. Ces barres peuvent tourner sur les extrémités de ces bras M; mais comme ceux-ci se meuvent excentriquement relativement aux arbres H et H', il en résulte qu'elles se trouvent entraînées suivant le même mode de rotation par ces bras.

Les barres de peignes N sont assujetties sur les appuis I par un levier O, dont une extrémité est fixée à la barre et l'autre attachée par une articulation *b* au cylindre I. Ces barres N peuvent aussi voyager dans des coulisses courbes *c* ménagées dans la partie antérieure de ces appuis I, et qui sont de tous les côtés à distance égale de l'articulation *b* qui attache les barres de peignes aux appuis fixes I.

On voit donc qu'à mesure que les arbres principaux H et H' viennent à tourner, ils entraînent avec eux les appuis I; que ceux-ci, au moyen des coulisses courbes *c* font circuler les barres de peignes N; que celles-ci, par leurs rapports avec la bague L, tournent celle-ci autour de la poulie à gorge K, et que cette dernière étant fixe et placée excentriquement relativement aux arbres H et H', il en résulte que la bague L, les bras M et les barres de peignes N se meuvent excentriquement par rapport à ces arbres.

La poulie K est fixée de manière à ce que les barres de peignes soient à peu près à leur plus grande distance du centre des arbres H et H', lorsque les peignes approchent tout près du peignon de lin, et qu'à mesure qu'ils descendent à travers ce peignon ils se rapprochent du centre de ces arbres, ce mouvement pouvant être régularisé suivant qu'on le juge convenable.

Taquets perfectionnés pour les métiers mécaniques et appareil pour les fabriquer.

Par M. J.-T. CUNLIFFE.

Les perfectionnements que je propose d'apporter dans les taquets pour les métiers mécaniques ont pour but de combiner les avantages d'une longue

durée à ceux de la facilité dans le travail et de la simplicité dans la fabrication.

Les pièces auxquelles on a donné le nom de taquets sont bien connues de tous les tisserands, et principalement employées dans les métiers mécaniques pour chasser la navette d'une extrémité du battant à l'autre et provoquer son passage à travers le pas ouvert de la chaîne en même temps qu'elle y étale le fil de trame. Ces taquets sont disposés de chaque côté du métier et glissent sur des guides ou tringles en métal, fixées sur les extrémités du battant; ils sont généralement manœuvrés ou chassés par des leviers à mouvement de va-et-vient qu'on appelle *chasseurs*, aux extrémités supérieures desquelles les taquets sont attachés par de fortes cordes ou des bandes de cuir qu'on nomme cuirs ou cordes de taquets, ou mieux chasse-taquets.

Ces petits instruments sont ordinairement fabriqués en cuirs, soit de buffle, soit d'un autre animal, et ont toujours à peu près la même forme et le même mode de construction. Dans tous les cas ils sont exposés à une usure considérable et à une prompte détérioration par leur action incessante sur les pointes en fer de la navette.

Afin d'éviter cet inconvénient et dans le but d'effectuer une économie dans le tissage par voie mécanique, j'ai imaginé les perfectionnements dans les taquets dont je vais donner la description.

Le principal caractère de nouveauté dans cette invention consiste à former et construire les taquets de façon telle que la pièce dite de chasse ou d'avant-taquet oppose une surface suffisamment résistante aux pointes de la navette, cette surface étant soutenue par un corps placé derrière et qu'on établit en disposant un cuir de champ suivant un ou plusieurs doubles.

On comprendra plus aisément en quoi consiste l'invention quand on aura jeté les yeux sur les fig. 11 à 15, pl. 106, où l'on a représenté différentes modifications des taquets perfectionnés, mais en conservant dans toutes les mêmes principes de construction. Ces taquets sont en buffle ou autre cuir, comme par le passé, mais on peut les fabriquer avec toute autre variété de peau d'animal, en gutta-percha, etc.

La fig. 11 est une vue en élévation de côté et de face d'un de ces taquets perfectionnés qu'on construit comme il suit:

La partie postérieure ou corps *a* est

formée d'un ou de plusieurs doubles de cuir, assemblés par des rivets; le trou ou œil *b* pour le passage de la tringle ou guide du taquet, est réservé ou formé au moment même où on replie le cuir sur lui-même; le trou *c* pour attacher le repousse-taquet; est découpé dans le corps au-dessous de l'œil du guide et de la forme convenable. Enfin, le pied qui court sur la voie du battant est conformé par les extrémités du cuir comme on le voit en *a'*.

Sur la tranche du cuir qui forme le corps, on a disposé à plat une ou plusieurs pièces de cuir *d* pour constituer la face antérieure ou de chasse du taquet; ces pièces s'élèvent jusqu'au-dessus de l'œil du guide *b* et sont percées en cet endroit d'un trou dont le diamètre est le même que celui de cet œil. La pièce antérieure ou de chasse *d* est également munie de deux oreilles latérales *e, e*, formées en repliant le cuir à angle droit et qui ne font avec elle qu'une seule pièce. Ces oreilles sont destinées à recevoir les rivets *f, f* qui maintiennent avec fermeté la partie antérieure ou de chasse sur le corps du taquet.

On peut si l'on veut disposer d'une pièce de chasse semblable à la précédente sur le côté opposé du corps du taquet si on le juge convenable; il en résulterait que le taquet pourrait servir à droite ou à gauche, ou bien qu'on pourrait, en le retournant, opposer l'autre pièce de chasse à la navette quand celle de l'autre côté serait usée par un long service.

La fig. 12 est une élévation latérale et de face d'un taquet de construction à peu près analogue à celle de la fig. 11, avec cette exception toutefois que le corps *a* est fait d'une pièce épaisse de cuir seulement, dans laquelle on a percé sur tranche l'œil ou coulisse *b* pour la tringle du guide, et où l'ouverture pour le repousse-taquet est percée au-dessus de cet œil de guide.

La fig. 13 est aussi une élévation latérale et de face d'une autre disposition du taquet, semblable à celle de la fig. 12, excepté que l'ouverture *c* pour le repousse-taquet est percée dans un morceau distinct de cuir *g* attaché sur le corps, disposition qui est nécessaire dans certains genres de métiers mécaniques.

La fig. 14 est une vue en élévation et de face d'un taquet de construction semblable à celui de la fig. 11, à l'exception que le pied *a'* présente un talon qui glisse dans une coulisse latérale qu'on remarque dans les métiers qui

exigent ce qu'on appelle des taquets du Yorkshire.

La fig. 15 est une élévation latérale et de face d'un taquet d'une construction un peu différente. Pour l'établir on prend un ou plusieurs morceaux de cuir pour en former le corps *a* et le pied *a'*, et sur ce cuir ou ces doubles on en pose un ou plusieurs autres qui l'entourent et forment la pièce antérieure ou de chasse *d*, et le sommet, en plaçant le corps intérieur à 3 centim. environ plus bas que le sommet de la pièce extérieure, puis enfin assujettissant le tout par des fils, des rivets ou autrement. La partie supérieure du taquet se trouvant ainsi ouverte, on perce l'œil *b* pour le passage de la tringle du guide à travers la pièce de chasse et le corps, et l'ouverture *c* pour le repousse-taquet dans la paroi de la partie supérieure.

Les perfectionnements que j'ai apportés dans les outils ou appareils pour fabriquer les taquets qui viennent d'être décrits, consistent dans l'application et la construction d'une presse simple ou appareil de compression pour plier les morceaux de cuir et leur donner par la pression la forme requise.

La fig. 16 représente une section longitudinale prise par le milieu de la machine.

La fig. 17, une projection horizontale de cette même machine. *a, a*, boîte, banc ou bâti de la presse; *b, b*, plaque renfermée dans cette boîte sur laquelle on place les taquets non encore refoulés; *c, c*, levier des manœuvres; *d, d*, plaque supérieure ou de pression verticale qui, lorsqu'on l'abaisse, comprime le taquet par l'action du levier *e*; *f*, excentrique mis en action par le levier *g*; *h*, coulisseau horizontal chassé de force de droite à gauche par l'excentrique *f* et le levier *g*, et ramené, quand la pression a cessé, par le ressort à boudin *i*. Ce coulisseau comprime le taquet latéralement ou sur champ. On comprend du reste que la plaque *b* est disposée pour s'adapter à la forme adoptée du taquet. On passe une broche à travers l'œil du taquet et en plaçant cette broche dans une retraite *k* pratiquée dans le coulisseau *h*; on maintient ainsi le taquet solidement en place jusqu'à ce que la pression lui ait donné la forme requise au moyen de l'excentrique et des leviers dont il a été question ci-dessus.

Navette pour les métiers mécaniques.

Par M. R. STIVEN.

Les navettes employées le plus communément dans les métiers mécaniques n'ont en général qu'une seule canette et ne peuvent la plupart du temps produire au delà de 20 centimètres de tissu sans qu'on soit obligé d'arrêter les métiers et de renouveler cette canette.

J'ai pensé qu'il y aurait de l'avantage à faire des navettes portant deux canettes, de manière à permettre par ce moyen de faire jusqu'à 75 centimètres de tissu sans arrêter les métiers.

On a déjà proposé des navettes à deux canettes; mais comme elles ne sont pas devenues d'un usage général, on doit en conclure qu'elles n'ont peut-être pas présenté une construction aussi commode ou efficace que celle dont il va être question; d'ailleurs un caractère précieux de cette nouvelle navette, c'est qu'elle fait deux lisières parfaitement égales et semblables entre elles.

La fig. 4, pl. 106, est une projection horizontale de cet instrument qui est fait comme à l'ordinaire en bois dur.

La fig. 5 et la fig. 6, des sections horizontales faites à deux hauteurs différentes.

e et *f* sont deux canettes placées en regard et enfilées sur leurs pontizelles respectives *a, a*; à ces pontizelles sont attachés les ressorts qui donnent à ces canettes la fermeté et le tirage nécessaires. Le fil sur l'une des canettes *e* est en communication ou fait suite à celui de la canette *f* le long du tube *d*, de façon que quand le fil sur l'une d'elles est employé, il passe immédiatement sur l'autre où il se déroule continuellement, sans arrêter la machine, jusqu'au moment où les deux canettes sont épuisées, disposition qui me paraît très avantageuse.

Pour faire les lisières, on a placé un rouleau de frottement *g* à l'intérieur de la navette. Le fil de trame passe sous ce rouleau et sort par l'œil *o*, placé au milieu ainsi qu'on l'a représenté dans la fig. 7. Le guide *i*, qui est percé dans le voisinage de ce rouleau et qu'on voit dans les fig. 4 et 5, est destiné à conduire ce fil sur le milieu même du rouleau.

Les garnitures *h, h* de la navette sont en fer avec pointes ou sabots en acier et ont pour objet, d'abord, de fortifier la navette, puis de laisser une plus

grande ouverture de poche pour y loger les canettes.

La canette est maintenue dans la navette, non-seulement au moyen de sa pontizelle à ressort, mais encore par un fil métallique passant par la tête de la navette et fixé sur le bouton *b*, qu'on voit séparément dans la fig. 9, qui est une section transversale de la navette en ce point.

Pour placer la canette sur la pontizelle, cette dernière se relève ainsi qu'on le voit dans la fig. 8. Ce mouvement s'effectue au moyen d'un ressort *c*, qui de plus, lorsque la pontizelle et la canette sont rabattues dans la poche de la navette, les maintient avec fermeté dans la position où elles doivent fonctionner.

La fig. 10 est une section transversale faite par le milieu de la navette, et où l'on voit le rouleau de frottement *g*, le fil de métal qui le retient en place, ainsi que le guide *i* du fil qui se déroule sur la canette.

Machine à tailler les faces ou pans des écrous.

Par MM. SHARP frères et C^{ie}.

Nous avons déjà décrit dans *le Technologiste*, 1^{re} année, p. 25, et représenté, pl. 1^{re}, fig. 1 à 7, une machine à tailler les pans des écrous dont on doit l'invention à M. Haley, mécanicien à Manchester; dans cette machine, d'ailleurs bien conçue, on ne taille qu'un seul écrou à six ou à un plus grand nombre de pans à la fois; mais l'on a introduit depuis peu, dans les ateliers de MM. Sharp frères et C^{ie}, une machine construite d'après des principes peu différents de ceux de la précédente, et qui peut tailler deux écrous à la fois, en n'exigeant pour sa surveillance et son alimentation, de même que celle de M. Haley, que le travail d'un ouvrier ou même d'un enfant.

La machine de MM. Sharp frères et C^{ie} a été représentée dans les fig. 18 à 21, pl. 106.

Fig. 18. Élévation de la machine, vue sur l'un des côtés qui est en tout semblable à l'autre.

Fig. 19, vue en élévation et de face de la machine.

Fig. 20, plan de la machine.

Fig. 21, section horizontale au-dessus des roues T, T' de la fig. 19.

Deux flasques A, A' constituent le bâti principal de la machine; ces deux

flasques sont assemblées entre elles par les deux châssis B, B', un de chaque côté, et de la manière qui a été indiquée par la fig. 21. C'est-à-dire que ces châssis sont à retour d'équerre et que les flasques sont boulonnées dessus. Les ouvertures ou fenêtres que présentent ces châssis ou parois antérieure et postérieure sont fermées par des portes qui complètent ainsi le bâti et constituent une armoire où l'ouvrier qui gouverne la machine peut serrer ses pièces et ses outils.

Dans la partie la plus élevée des flasques A, A' sont établis trois coussinets, munis comme à l'ordinaire de garnitures en laiton et de chapeaux boulonnés.

Dans chacun des couples de ces coussinets tournent trois arbres désignés par les lettres C, D, E. Le premier de ceux-ci est un arbre moteur, c'est-à-dire, est destiné à mettre toute la machine en action. Il porte un tambour conique des vitesses variables, ou plutôt on a calé dessus un tambour formé d'un assemblage de trois poulies à diamètre décroissant. De plus, on y a fixé un pignon qui commande la grande roue dentée, calée sur le second arbre ou arbre D.

C'est aux deux extrémités de cet arbre D, prolongées au delà des flasques du bâti, que sont assujettis les deux outils ou fraises en acier qui sont destinés à tailler les pans des écrous et qu'on y a fixés au moyen d'un écrou et d'une clavette à la manière ordinaire.

La portion moyenne des flasques A, A' est rabotée et sur elle peuvent glisser et prendre diverses positions sur la hauteur les coulisseaux F, F', hauteur qu'on peut ajuster à volonté au moyen des vis G, G' et des roues à main H, H'. Sur la partie supérieure de chacun de ces coulisseaux se meuvent horizontalement, tant en avant qu'en arrière, les chariots K et K' dont la face supérieure porte deux poupées servant de point d'appui à l'arbre à vis sur lequel on visse l'écrou qu'il s'agit de tailler. Ces poupées sont percées d'un trou conique, et l'arbre y est introduit et rodé avec soin, et enfin retenu par un écrou pour qu'il ne bouge pas dans le sens de son axe.

Sur l'un des bouts de cet arbre est calée une petite roue qu'on peut faire tourner à la main et qui porte une coulisse circulaire; cette coulisse sert à fixer le limbe gradué, qui est libre sur cet arbre, dans telle position qu'on désire. Ce limbe gradué est en consé-

quence pourvu sur sa circonférence d'une série d'entailles dans lesquelles entre et pénètre l'extrémité recourbée en crochet d'un levier à poids.

Les choses étant ainsi disposées, lorsqu'on veut tailler un écrou, on le visse sur le nez de l'arbre, puis au moyen de la vis G, qu'on tourne avec la roue H, on fait monter le coulisseau F, et par suite le chariot K, à la position exigée par la hauteur ou épaisseur de l'écrou; on amène celui-ci sur l'outil, puis on fait fonctionner la machine qui taille une des faces ou pans de cet écrou.

Au moyen d'un pignon calé aussi sur l'arbre D et d'une seconde grande roue dentée, montée sur le troisième arbre E, on met ce dernier en mouvement, et en même temps, par l'entremise d'un engrenage conique, les arbres verticaux L et L'. Ces derniers, en tournant et avec le secours des pignons M et M', mettent en action les longs pignons verticaux N et N'; et ceux-ci, par le moyen d'un second système de roues coniques S, S' et T, T', tournent les vis conductrices que portent les chariots K et K', et par conséquent font avancer ceux-ci.

Aussitôt que l'outil est arrivé à l'extrémité de l'écrou qu'il s'agissait de tailler, les pièces d'encliquetage P, P' du chariot font basculer les leviers Q et Q', de façon que le coussinet mobile sur une articulation R, R' des longs pignons N et N' s'éloigne et que les roues coniques S, S' et T, T' cessent d'être en prise, ce qui arrête le mouvement du chariot K et le laisse immobile; en cet état l'ouvrier tourne à la main, au moyen des manivelles V ou V', la vis du chariot K, K' en sens contraire pour le ramener, fait tourner l'arbre sur le nez du tour de soixante ou d'un plus ou moins grand nombre de degrés, suivant celui des pans qu'on veut donner à l'écrou, en se servant pour cela du limbe gradué que porte la roue à main, arrête l'écrou dans cette nouvelle position, puis enfin fait agir l'outil pour tailler cette seconde face.

Bien entendu que cette machine pourrait servir aussi à tailler des têtes de boulons et plusieurs autres pièces prismatiques et polygonales de petites dimensions.

Machine à canneler les tôles.

Par MM. E. MOREWOOD et G. ROGERS.

La machine que nous allons décrire a pour objet de canneler par estampage ou pression les tôles de fer, principalement celles qu'on destine à la toiture et qui ont été recouvertes d'un enduit de zinc ou de tout autre alliage.

La fig. 22, pl. 106, représente une élévation vue par-devant de la machine.

La fig. 23 est une section transversale de ladite machine.

a, a est le bâti, *b* un arbre à manivelles tournant sur des appuis *c, c*, et recevant le mouvement d'un arbre moteur *d*, par le pignon *e* qui commande une grande roue dentée *f* calée sur l'arbre *b*, lequel porte deux manivelles *b', b'* qui impriment un mouvement alternatif aux deux bielles *g, g* au moyen des liens à articulations *h, h*.

Les bielles *g, g* glissent à travers la barre fixe *i*, qui leur sert de guide, et leurs extrémités sont assujetties sur la traverse *j*, qui constitue l'étampe. *k* est une contre-étampe fixe à deux cannelures, et *l* une barre de retenue, c'est-à-dire qui maintient en place la feuille de tôle pendant que l'étampe s'y imprime en creux. *m, m* sont des tiges qui glissent à travers la barre *i*, portant par le haut des bagues dans lesquelles jouent des excentriques *n, n* calés sur l'arbre *b*, et au moyen desquels la barre de retenue *l* est relevée à certains intervalles.

Lorsqu'une cannelure a été obtenue, la feuille est poussée de la première cannelure de la contre-étampe sur la seconde, la barre de retenue s'abaisse dans l'impression ou gouttière déjà imprimée dans la tôle, et l'étampe descend de nouveau, par le moyen des manivelles, pour produire une seconde cannelure sur la feuille de tôle.

Trusquin à tracer les mortaises.

Par M. W. MARPLES.

Le trusquin qui sert à tracer des lignes parallèles à une surface donnée est un instrument tellement répandu dans une infinité de professions qu'il est inutile de rappeler ici sa construction, que tout le monde connaît. Mais le trusquin ordinaire des menuisiers ne trace qu'une seule ligne à la fois, et quand on veut, par exemple, marquer je sup-

pose une mortaise ou quelque chose d'analogue, il faut donner deux coups de trusquin, ce qui est plus long et parfois moins exact et moins précis que le tracé par le moyen du nouvel instrument que je propose et dont on trouvera de nombreuses applications dans les arts.

Fig. 26, pl. 106. Élévation du nouveau trusquin vu du côté des traçoirs.

Fig. 27. Plan de ce même outil.

Fig. 28. Section verticale et par le milieu des traçoirs.

A conducteur ou guide, B tige partie en bois partie en métal. La portion en bois C, qui est creuse, est destinée à recevoir deux vis D et E, dont l'une agit sur le conducteur ou guide A de manière à pouvoir le faire avancer ou reculer sur la tige B et régler ainsi la distance à laquelle on doit tracer la mortaise à partir du bord ou plat de la pièce de bois. L'autre vis E a pour objet de faire marcher le coulisseau F et d'ajuster la pointe ou traçoir mobile *b* à la distance du traçoir fixe *a*, suivant les dimensions ou la largeur qu'on veut donner à la mortaise.

Les têtes des vis D et F sont noyées dans les deux bouts de la tige, de manière qu'on ne peut faire marcher celle-ci qu'avec un tourne-vis, ce qui donne à ce trusquin la faculté précieuse de ne pouvoir se déranger par accident après qu'il a été ajusté convenablement.

Sur un mode de transformation du mouvement circulaire uniforme en un mouvement circulaire variable périodiquement.

Par M. L. HOFFMANN.

Ce mode de transformation a été mis en usage dans une machine à bobiner de M. Queva, qui a figuré à l'exposition des produits de l'industrie prussienne à Berlin, et pourrait recevoir d'autres applications variées, par exemple toutes les fois qu'on aura besoin d'un mouvement de rotation à vitesse variable pendant la durée d'un tour.

L'arbre *a, b*, fig. 24, pl. 106, roule sur des paliers et des coussinets disposés en *a* et en *c*, et reçoit, par le moyen de la poulie à courroie *d*, un mouvement uniforme de rotation. A l'une de ses extrémités, en dehors des paliers et sur sa partie carrée, est insérée une boîte à manivelle *b* dont la manette ou le bouton *e* tourne dans une fente ou

mortaise pratiquée dans une barre f, g , montée sur un second arbre f, h , lequel roule dans un palier placé en i . A l'autre bout de ce dernier arbre f, h est assemblée la pièce de la machine à laquelle on doit communiquer une vitesse angulaire variable, et en conséquence on y adapte un bras de manivelle dont le bouton ou manette l peut être considéré comme pièce directrice.

Pour atteindre le but, les deux arbres a, b et f, h sont disposés parallèlement l'un à l'autre, mais non pas à la suite l'un de l'autre et dans un même plan. Le second arbre f, h peut être placé à volonté au-dessus ou au-dessous, à droite ou à gauche du premier. Dans la machine à bobiner dont il a été question ci-dessus f, h est dans un même plan vertical avec a, b , mais à 39 millimètres au-dessous d'axe en axe et la longueur de la manivelle ou la distance de l'axe a, b au centre du bouton e , de 78 millimètres; mais on peut ajuster ce bouton en tel point de la mortaise qu'on le désire.

On a, dans la fig. 25. représenté une projection, sur un plan perpendiculaire à celui du papier, de cet appareil.

Lorsque le bras b, e est relevé et vertical, l se trouve également placé verticalement et en m , et alors le levier f, m pour faire tourner l'arbre f, h dans la machine est de 117 millimètres, tandis que le levier b, m du mouvement uniforme est égal à 78 millimètres. Si on exprime la vitesse du bouton l par la lettre c , on aura celle de f, h en

$$m = \frac{78}{117} c = 0,666 c.$$

Quand le levier f, g est vertical, mais dirigé en bas, ce levier étant dans la machine de 39 millimètres de longueur, et b, e étant égal à 78 millimètres, il en résulte que la

$$\text{vitesse de } f, h \text{ en } f = \frac{78}{39} c = 2 c.$$

La vitesse varie donc de $0,666 c$ à $2 c$, ou du simple au triple avec les dimensions indiquées.

Si on représente maintenant par la circonférence qui passe par les points e et b , et qui a son centre au point f , la route que suit le bouton de la manivelle h, l , on voit, d'après les lignes ponctuées, que lorsque l'arbre a, b décrit le premier quart m, n de la circonférence, h, l s'avance jusqu'à l'extrémité de l'arc b, g qui sous-tend un angle aigu, que quand a, b décrit le second quart n, e de cette même circonférence, h, l au contraire parcourt l'arc q, e qui sous-tend un angle obtus. Ce qu'on vient de dire du second quart de la circonfé-

rence s'applique aussi au troisième quart, et sous ce rapport le quatrième quart présente les mêmes circonstances que le premier. On voit également que, pour le premier quart b, o que décrit la manivelle h, l , l'arbre a, b doit décrire un arc m, p sous tendant un angle obtus, et qu'au contraire, quand cette manivelle parcourt le second quart o, e , ce même arbre décrit le petit arc p, c qui sous-tend un angle aigu, et par conséquent que la marche de la manivelle dans l'étendue du diamètre de o en s ou en avant doit avoir lieu bien plus rapidement que lorsque cette marche a lieu dans la direction contraire, suivant le même diamètre, mais de s en o .

En exprimant la longueur b, m du bras de la manivelle b de l'arbre a, b par r , l'excentricité b, f des deux arbres par E , l'angle m, b, p que le bouton e a parcouru à partir du point le plus élevé m par β , la vitesse de ce bouton pas c , et celle du bouton l par v , on aura

$$v = \frac{r(r + E \sin \beta)}{E^2 + r^2 + 2Er \cos \beta} c.$$

Les vitesses minima et maxima du bouton l , lorsque le bouton ou la manette e est en n et en e , ont pour expression

$$\frac{r}{r + E} c,$$

et si on donne à cette expression la forme

$$\frac{1}{1 + \frac{E}{r}} c,$$

on a ainsi représenté tous les caractères de cette disposition mécanique.

Pour $E = 0$, c'est-à-dire lorsque les deux arbres ont leurs axes sur une même ligne droite, les deux vitesses sont les mêmes, c'est-à-dire égales à c . Quand $r = E$ (chose impossible dans la pratique), la vitesse maxima est infinie et celle minima = $1/2 c$. On peut donc, pour une même excentricité E , et par une diminution de r , faire passer la différence entre les vitesses maxima et minima depuis $1/2 c$ jusqu'à tel maximum qu'on veut atteindre.

La diminution de r a toutefois ses limites; les demi-diamètres de l'arbre f, h et du bouton e , la hauteur de la boîte jusqu'à laquelle se prolonge la mortaise f, g constituent une longueur

constante, dont le bouton e doit être dans tous les cas éloigné de f . Si on désigne cette longueur par k , on a alors $r = E + k$, et les vitesses minima et maxima deviennent alors

$$1 \pm \frac{1}{1 + \frac{k}{E}} c,$$

expression dans laquelle E seul est variable.

Si on demande quelle doit être l'excentricité pour que la vitesse minima soit $\frac{n}{m} c$, on a alors pour la vitesse maxima

$$\frac{1}{2 - \frac{n}{m}} c,$$

et puis
$$E = \frac{1 - \frac{n}{m}}{2 \frac{n}{m} - 1} k,$$

et d'où il résulte qu'on doit avoir $\frac{n}{m} > 1/2$.

Veut-on enfin savoir quelle est l'excentricité dans laquelle la vitesse maxima est $n \cdot c$, on a la vitesse minima $= \frac{n}{2n - 1} c$ et $E = (n - 1) k$.

Expériences sur la résistance absolue des courroies en gutta-percha.

Par M. FEISTMANTEL.

On a découpé, dans une courroie de gutta-percha qui avait une largeur de 0^m.104616, et une épaisseur de 0^m.0065385, et suivant la direction de sa longueur des lanières de différentes largeurs qu'on a ensuite chargées par des poids qu'on y a suspendus jusqu'à la rupture. Les résultats de ces expériences sont consignés dans les tableaux suivants :

Première série d'expériences avec des lanières de 0^m.0021795 de largeur, autant d'épaisseur et une longueur avant d'être chargées de 0^m.08936.

	Charge.	LONGUEUR de la lanière sous la charge.	Accroissement de longueur.	Extension permanente.
Longueur primitive de la lanière . .	"	mét. 0.08936	"	"
— après y avoir suspendu le plateau d'une balance du poids de	kil. 0.7951	0.08986	mét. 0.00050	"
— sous un poids de 2 ^{kil.} .3330 posé dans le plateau de	3.1331	0.09095	0.00059	"
— sous un poids total de . .	3.8351	0.09204	0.00268	mét. 0.00059
La lanière a rompu sous un poids de 12 ^{kil.} .020, et avait, après la rupture, une longueur de 0 ^m .1090.				

Deuxième série d'expériences avec des lanières de 0^m.0043590 de largeur, 0^m.0021795 d'épaisseur, et une longueur avant la charge de 0^m.07737.

	Charge.	LONGUEUR de la lanière sous la charge.	Accroissement de longueur.	Extension permanente.
Longueur primitive de la lanière. . .	»	mèt. 0.07737	»	»
— sous une charge de.	kil. 0.7951	0.07956	mèt. 0.00219	»
<i>id.</i> de.	3.1331	0.08500	0.00463	»
<i>id.</i> de.	4.5367	0.08827	0.01090	»
<i>id.</i> de.	5.4721	0.09154	0.01416	mèt. 0.0021795
<i>id.</i> de.	10.1491	0.10243	0.02506	0.0065385
<i>id.</i> de.	14.8261	0.11551	0.03814	0.0130860
<i>id.</i> de.	24.1801	Rupture.		

Troisième série d'expériences avec des lanières de 0^m.0065385 de largeur, 0^m.0021795 d'épaisseur, et une longueur avant la charge de 0^m.0075192.

	Charge.	LONGUEUR de la lanière sous la charge.	Accroissement, de longueur.	Extension permanente.
Longueur avant toute charge.	»	mèt. 0.075192	»	»
— sous une charge de.	kil. 0.7951	0.076061	mèt. 0.00097	»
<i>id.</i> de.	5.4721	0.08282	0.00563	»
<i>id.</i> de.	7.8106	0.08718	0.00999	»
<i>id.</i> de.	10.1491	0.09154	0.01435	mèt. 0.001089

On a ensuite fait une nouvelle série d'expériences avec des lanières soudées par les deux bouts, de manière à figurer des courroies de 0^m.0065385 de largeur et 0^m.0021795 d'épaisseur, et une longueur avant la charge de 0^m.075192 et on a obtenu les résultats suivants :

Première série d'expériences avec courroies soudées de 0^m.0065385 de largeur et de 0^m.0021795 d'épaisseur.

	Charge.	LONGUEUR de la courroie sous la charge.	Accroissement de longueur,	Extension permanente.
Longueur avant toute charge. . . .		mèt. 0.07519		
— sous une charge de. . . .	kil. 12.4876	0.09590	mèt. 0.02070	mèt 0.002724
<i>id.</i> de.	14.8261	0.10026	0.02507	0.005448
<i>id.</i> de.	17.1646	0.10352	0.02633	0.007627
<i>id.</i> de.	19.5031	0.10788	0.03269	0.010897
<i>id.</i> de.	21.8416	0.11224	0.03705	0.014175
<i>id.</i> de.	24.1801	0.11987	0.04408	0.020705
<i>id.</i> de.	26.5196	0.12860	0.05340	»
<i>id.</i> de.	33.0664	0.13086	0.05567	»
<i>id.</i> de.	34.9372	Rupture.		

Il résulte de ces expériences qu'on peut charger ces courroies d'un poids de 2^{kil.}451 par millimètre carré de section avant qu'elles rompent, et que la limite à laquelle leur élasticité ne se trouve pas encore compromise est d'environ 0^{kil.}548, aussi par millimètre

carré. Enfin, les lanières découpées ont été soudées deux à deux entre elles et bout à bout par le moyen de la chaleur, et on a expérimenté la résistance des points ainsi réunis. Voici les résultats des épreuves :

Première série d'expériences avec des lanières soudées de 0^m.0065385 de largeur, 0^m.0021795 d'épaisseur et une longueur avant la charge de 0^m.067564.

	Charge.	LONGUEUR de la lanière sous la charge.	Accroissement de longueur.	Extension permanente.
Longueur avant toute charge. . . .		mèt. 0.06756		
— sous une charge de. . . .	kil. 0.7951	0.06865	mèt. 0.00109	»
<i>id.</i> de.	5.4721	0.07410	0.00654	»
<i>id.</i> de.	7.8106	0.07683	0.00926	»
<i>id.</i> de.	10.1491	0.08173	0.01517	mèt. 0.003292
<i>id.</i> de.	14.3584	Rupture.		

La rupture ou plutôt la déchirure a eu lieu précisément sur les surfaces qui avaient été jointes ensemble et après une extension très-remarquable en ces points.

Deuxième série d'expériences avec des lanières soudées de 0^m.0065385 de largeur, 0^m.0021795 d'épaisseur et une longueur avant toute charge de 0^m.065385.

	Charge.	LONGUEUR de la lanière sous la charge.	Accroissement de longueur.	Extension permanente.
Longueur avant toute charge. . . .	•	mèt. 0.06538		»
— sous une charge de. . . .	kil. 2.2216	0.06075	mèt. 0.00109	»
<i>id.</i> de.	4.5601	0.06756	0.00218	»
<i>id.</i> de.	6.8982	0.06974	0.00436	mèt. 0.00109
<i>id.</i> de.	9.2371	0.07083	0.00545	0.00327
<i>id.</i> de.	11.5756	Rupture.		

Pour souder les deux bouts des bandes de gutta-percha dont on veut faire des courroies, on fait usage du moyen suivant. On coupe les extrémités de la courroie sous un angle de 30 à 40°, et on assujettit un des bouts avec quelques clous ou mieux avec une presse sur une table ou un établi, puis on prend un fer qui peut avoir 30 à 35 millimètres de largeur et 15 à 16 d'épaisseur, qu'on a porté à la température d'un fer à repasser, c'est-à-dire une température qui ne puisse ni brûler ni colorer le gutta-percha, mais qui le ramollisse seulement, et on le passe sur les extrémités (sur bouts), fraîchement coupées en l'y pressant assez fortement, et jusqu'à ce qu'elles soient ramollies et aient acquis un état poisseux. On enlève le fer et on rapproche ces extrémités vivement et fortement l'une de l'autre. On enfonce quelques clous dans le brin qui était libre pour le maintenir en place, et on laisse refroidir.

Les rebords ou rebarbes sont coupés ou aplatis avec le fer chaud, de manière à ce que la suture soit bien unie. Une courroie d'épaisseur ordinaire peut être prête à être employée en 10 ou 15 minutes, et quand on rafraîchit avec de l'eau froide, en moins de temps encore.

On peut faire de même des sutures

à recouvrement en parant les extrémités, de façon que lorsqu'un des bouts sera posé sur l'autre, la suture ne présente pas plus d'épaisseur que dans le reste de la courroie. On chauffe les surfaces amincies et parées, on ajuste et on presse aussi promptement et fortement que possible.

Si la courroie doit éprouver un mouvement rapide ou un grand frottement, il est prudent d'interposer un rouleau ou une tige ronde et fixe de fer pour que les brins ne se touchent pas.

L'expérience a démontré que ces courroies se raccourcissent plutôt qu'elles ne s'allongent par l'usage.

Il est nécessaire de faire remarquer que les courroies usées ou les rognures de gutta-percha ont encore une certaine valeur comme matière première, tandis que celles en cuir ne sont bonnes à rien.

Pour établir une comparaison entre le prix, il faut savoir qu'une courroie de 1 mètre de largeur et de 8 à 9 millimètres d'épaisseur coûte environ 5 fr. 60 cent. par mètre courant, tandis qu'une courroie de cuir de la même dimension coûte au moins 6 fr. 75 cent. à 7 fr.

De la conservation des bois de construction et particulièrement des traverses de chemins de fer.

Par MM. B. HUTIN et BOUTIGNY.

1° Les bois se détruisent par l'action incessante de l'humidité et de l'oxygène de l'air atmosphérique.

2° Ces principes de destruction les pénètrent jusqu'au cœur par voie d'absorption et d'infiltration.

3° Par leur présence dans le bois et leur action continue sur la fibre élémentaire, ils y développent une combustion lente et spontanée, que M. Liebig a désignée sous le nom d'éremacausie.

4° Cette pénétration des éléments destructeurs s'opère exclusivement par les extrémités du bois, et dans le sens naturel de la circulation physiologique.

5° Il résulte de ces divers faits incontestables que, si l'on parvenait à soustraire les bois à l'action désorganisatrice des causes que nous venons de signaler, on les conserverait indéfiniment.

6° Il en résulte encore évidemment qu'en oblitérant hermétiquement les extrémités absorbantes des bois, on fait pour leur conservation ce qui se déduit naturellement des données de la science, de l'observation et de l'expérience.

Voyons si les procédés employés ou conseillés jusqu'à ce jour remplissent cette indication d'une manière précise.

1° Le *sublimé corrosif*. Les dangers de son emploi et son prix élevé l'ont fait rejeter depuis longtemps.

2° L'*acide arsénieux*, moins cher, sans doute, a été également abandonné à cause de ses dangers.

3° Les *chlorures de calcium, de sodium et de zinc*. Ils sont tellement déliquescents, qu'on ne comprend pas qu'on ait eu la pensée de les employer. Quant au chlorure de zinc, on objectera qu'il se décompose dans le bois, et que le zinc forme avec la fibre végétale une matière imputrescible. D'abord c'est un fait qui n'est pas établi, et, en admettant qu'il le fût, nous demanderions ce que devient le chlore. Par son contact, à l'état naissant, avec la fibre végétale il l'altérerait infailliblement.

4° Le *sulfate de cuivre* et le *sulfate de fer* ont été fort préconisés. Sans nous arrêter aux dangers que présente le premier de ces sels, nous dirons qu'il est peu propre à la conservation des bois, et voici pourquoi.

a. S'il reste à l'état de sulfate, il sera

dissous peu à peu et complètement entraîné par l'humidité ambiante, ou bien ses cristaux anguleux hacheront la fibre ligneuse et rendront le bois très-perméable.

b. Si, comme on l'avance, le sulfate est décomposé, que l'oxide se combine au bois, l'acide sulfurique mis en liberté deviendra indubitablement une source très-active de destruction.

Il en est de même du sulfate de fer, car personne n'ignore qu'une tache de rouille ne tarde pas à devenir un trou, et tout le monde sait que le linge n'est autre chose que de la fibre ligneuse.

Indépendamment de toutes les raisons que nous venons d'exposer contre ces divers moyens de conservation, nous dirons qu'aucun d'eux ne remplit la véritable indication scientifique, à savoir, l'imperméabilité complète du bois.

5° De tout temps on a songé à conserver le bois de construction au moyen d'enduits huileux ou résineux; c'est certainement ce qui a été fait jusqu'alors de plus logique et de plus rationnel, et si on n'a pas obtenu de cette manière tous les succès désirables, cela tient à ce que ces moyens n'ont pas été appliqués avec toute l'intelligence désirable de la question.

Notre procédé consiste à sécher les extrémités du bois, à neutraliser leurs propriétés hygrométriques par un commencement de combustion et à les sceller hermétiquement au moyen d'un mastic qui pénètre entre les fibres, s'y incorpore et les soustrait à l'action destructive du milieu dans lequel on les place.

Ce procédé est simple, expéditif, peu dispendieux, praticable par la personne la moins intelligente; il s'exécute partout et n'exige ni appareils ni ateliers. Voici en quoi il consiste :

1° Immerger les extrémités de la pièce de bois à conserver dans un carbure d'hydrogène quelconque, l'huile de schiste, par exemple, qui pénètre fort avant avec rapidité.

2° Y mettre le feu et, au moment où la flamme s'éteint, plonger le bois à la hauteur de quelques centimètres dans un mélange chaud de poix noire, de goudron et de gomme laque, qui est légèrement aspiré entre les fibres et forme à chaque extrémité du bois une sorte de cachet hermétique et relativement inaltérable.

3° Le bois est ensuite goudronné dans toute son étendue par les procédés ordinaires.

Rapport fait à l'Académie des sciences sur une note de M. Girault, relative à une disposition vicieuse des wagons de chemins de fer, et aux moyens de la corriger.

Par M. A. MORIN.

Le vice signalé par M. Girault, dans la note dont l'Académie nous a chargés de lui rendre compte, consiste dans la disposition des saillies ou mentonnets des roues de wagons. Ces saillies, qui bordent intérieurement les jantes des roues, descendent au-dessous des rails dans l'intérieur de la voie. Lorsque, dit M. Girault, le wagon, en vertu de la vitesse acquise, ou de forces extérieures qui agissent sur lui, tend à s'écarter de l'axe de la voie, le rebord placé du côté vers lequel le wagon tend à sortir, vient presser la face interne du rail. De cette pression naît un frottement du premier genre appliqué à la circonférence de la roue, et qui tend à ralentir son mouvement de rotation. Cependant, pour que l'axe du wagon revienne se placer dans l'axe de la voie, il faut que la roue, qui frotte actuellement contre le rail, s'en écarte, et que la roue opposée s'approche de l'autre rail; cela exige un pivotement autour d'une certaine ligne verticale, dans lequel la roue qui frotte doit parcourir un chemin plus long que la roue opposée. Ainsi, par suite de la disposition vicieuse des saillies ou mentonnets à l'intérieur de la voie, une des deux roues adaptées à un même essieu se trouve sollicitée par une force retardatrice, qui n'agit pas sur la roue opposée, précisément lorsque le redressement du wagon exige que le mouvement de progression de cette dernière roue se ralentisse par rapport à celui de la première. Cet effet ne se produit pas seulement dans le parcours des parties de la voie en courbe, mais aussi dans les parties rectilignes, par suite des inégalités de diamètre des roues d'une même paire, du défaut de cylindricité, du manque de parallélisme des essieux d'un même wagon, etc. Il a pour résultat des résistances passives, un accroissement de la puissance mécanique nécessaire à la locomotion, la détérioration plus rapide des essieux, des roues et de tout le matériel, le dérangement des rails qui sont poussés en dehors de la voie, ce qui peut occa-

sionner des déraillements funestes aux voyageurs.

M. Girault propose, pour éviter ces inconvénients, de placer les rebords des roues ou les guides, quels qu'ils soient, qui ont pour but de maintenir les roues des wagons sur les rails, extérieurement à la voie. Avec cette disposition, ce serait toujours la roue ou le guide dont le mouvement devrait être ralenti pour que le wagon revînt à sa position normale, qui éprouverait une résistance due au frottement naissant de la pression contre la face extérieure du rail. C'est ainsi qu'opèrent les charretiers qui, dans les tournants, ont soin d'enrayer une seule des roues de leur voiture, celle qui est du côté vers lequel la déviation doit avoir lieu. M. Girault ajoute que, dans le but de diminuer la puissance mécanique nécessaire à la locomotion, il convient, en plaçant les guides directeurs extérieurement à la voie, de rendre aux roues montées sur un même essieu l'indépendance du mouvement rotatoire; mais, pour qu'elles soient mieux assujetties que dans les voitures ordinaires, il propose de fixer invariablement l'une des roues à l'essieu, sur une portée tournée avec soin, de fixer l'autre roue sur l'extrémité d'un cylindre creux, qui envelopperait l'essieu dans toute sa longueur, et serait rempli exactement, sauf le jeu nécessaire pour lui permettre de tourner librement, par les deux portées voisines des extrémités de cet essieu. A l'extrémité opposée à celle où l'une des roues serait assujettie, le cylindre creux serait terminé par un collet recourbé d'équerre, qui s'appliquerait contre la joue interne du moyeu de la roue fixée à l'essieu, et serait retenu par une bride annulaire fixée à ce même moyeu.

Les remarques de M. Girault sur les inconvénients que peut présenter la disposition des saillies des roues des wagons à l'intérieur de la voie sont justes, et il a le mérite d'avoir appelé de nouveau l'attention sur ce sujet. Tout en rendant cette justice à M. Girault, vos commissaires doivent dire qu'ils aperçoivent, dans les systèmes de construction des chemins de fer et des wagons qui ont été successivement essayés ou adoptés, la preuve que les constructeurs se sont rendu compte des vices qu'il indique, se sont préoccupés de les éviter ou de les atténuer, et ont pensé que la disposition inverse, proposée par M. Girault, présenterait encore plus d'inconvénients et de dangers

que celle qui a généralement prévalu sur les grandes lignes de chemins de fer parcourues par des trains à grande vitesse. En effet, dans les anciens chemins de fer à bandes plates munies de rebords, appelés en anglais *tramm-roads*, dont un grand nombre existent encore dans les houillères, et même à la surface du sol, dans le voisinage des mines, et sur lesquels circulent des wagons à essieux fixes et à roues indépendantes, les rebords des rails sont du côté de l'intérieur de la voie, ainsi que cela doit être, conformément aux observations de M. Girault. Quand les rails actuels ont remplacé les bandes plates, et que les rebords ont été transportés des orniers aux jantes des roues, on a placé ces rebords sur les contours des joues internes des jantes, peut être sans se rendre bien compte des tiraillements qui résulteraient de cette disposition, mais sans doute aussi par un autre motif. On ne pouvait donner aux rebords des roues une saillie égale à celle des rebords des bandes des *tramm-roads*. On a dû craindre qu'une des roues du wagon fût assez soulevée par un obstacle accidentel placé sur le rail ou près du rail, ou bien qu'un rail fût assez dérangé pour que le mentonnet de la roue montât sur ce rail. Or, dans ce cas, le déraillement semble à peu près inévitable, en raison du rayon plus grand de la circonférence sur laquelle roule la roue soulevée, et de l'inclinaison de la voiture, si les saillies des roues sont extérieures aux rails, comme le voudrait M. Girault. Le déraillement est, au contraire, peu probable par une raison inverse, si les saillies sont à l'intérieur, suivant le mode de construction qui a prévalu. On conçoit parfaitement qu'on ait dû, dans l'origine, se préoccuper des circonstances capables d'occasionner un déraillement plus que de celles qui n'entraîneraient qu'une augmentation des résistances passives et de la puissance nécessaire à la locomotion, dans l'hypothèse de wagons bien construits et d'une voie en bon état; et, dans la suite, plus on a augmenté la vitesse, plus on a dû redouter les déraillements. D'ailleurs, on n'a pas négligé de rechercher les moyens de prévenir les inconvénients qui résulteraient de la pression des saillies des roues sur les faces internes des rails. C'est dans ce but qu'on a donné aux jantes une forme conique, afin que les deux roues fixées à un même essieu roulent sur des circonférences de diamètres différents dans les parties en courbe, et qu'on a

augmenté le jeu entre les rails et les mentonnets des roues, afin que le wagon déviât de l'axe de la voie par une cause quelconque y fût ramené par l'effet de l'inégalité des diamètres des circonférences de roulement des deux roues d'une même paire, sans que la saillie de l'une d'elles vint presser la face interne du rail. Ainsi, sans méconnaître ce qu'il y a de fondé dans les reproches que M. Girault fait aux dispositions généralement usitées, il est certain que la disposition inverse qu'il propose d'y substituer n'est pas à l'abri de graves objections.

Si l'auteur, dans la Note très-courte qu'il a présentée à l'Académie, n'a pas envisagé toutes les faces de la question très-complexe qu'il a abordée, il a néanmoins présenté des observations nouvelles qui pourraient trouver une application utile dans les wagons à roues indépendantes employés sur plusieurs chemins de fer, et suggérer l'idée d'améliorations dans la construction des lignes qui parcourent les lignes construites suivant le système ordinaire. Vos commissaires considèrent, à ce titre, le nouveau travail de M. Girault comme digne de l'approbation et des encouragements de l'Académie. Ils vous proposent, en conséquence, de lui adresser des remerciements pour son intéressante communication.

Sur l'emploi des cordes en fil de laiton pour les conducteurs de paratonnerres.

Dans plusieurs pays, et entre autres en Bavière, on a remarqué que les cordes en fil de laiton conduisaient si parfaitement et si avantageusement l'électricité, que depuis quelque temps on s'en est servi généralement pour en faire des conducteurs de paratonnerres. La Société industrielle de la basse Autriche a publié à ce sujet une instruction pour faire ressortir les avantages que ces conducteurs en laiton ont sur ceux en barres ou tringles de fer, avantages qu'on peut résumer ainsi qu'il suit.

1° Les conducteurs en laiton peuvent avoir 1/3 diamètre moindre que ceux en fer, attendu que, terme moyen, entre les expériences de MM. Ohm, Pouillet et Lenz, le pouvoir conducteur des premiers est à celui des seconds dans

le rapport de 107 à 100, ce qui non-seulement produit une économie de métal, mais encore charge beaucoup moins les édifices. Du reste, la raison pour laquelle on donne, la plupart du temps, la préférence à un certain nombre de fils menus tordus ensemble sur les barres ou tringles, est basée sur ce que dans celles-ci il existe souvent de grandes cavités qu'on ne remarque pas au dehors, et qui sont beaucoup moins à craindre dans les fils minces;

2° Le laiton est moins exposé aux influences destructives de l'atmosphère que le fer; car tandis que ce dernier se recouvre peu à peu d'une couche d'oxide, le premier ne forme qu'une pellicule extrêmement mince qui adhère très-fortement à la surface, et s'oppose à la pénétration plus avant de l'oxidation.

3° Une corde en fil de laiton de l'épaisseur nécessaire pour un conducteur de paratonnerre (de 20 à 30 millimètres carrés de section), se plie aisément suivant toutes les courbures que rendent nécessaires les toits et les profils des bâtiments, tandis que les barres de fer ne peuvent être courbées qu'à chaud, ou si elles le sont à froid, exigent une telle force qu'il en résulte souvent des fissures, qui, tout insignifiantes qu'elles paraissent d'abord, s'élargissent de plus en plus par une exposition à la pluie et à l'oxidation, et établissent par la suite des solutions de continuité considérables et ordinairement funestes dans le conducteur. Les cordes en fil de fer sont moins avantageuses parce que d'un côté elles sont d'un plus fort diamètre, et de l'autre parce qu'elles se rouillent aisément.

4° Il est très-facile de faire des cordes en fil de laiton, même d'une longueur considérable et d'une seule pièce; bien plus, on peut unir bout à bout une corde à une autre, en enveloppant simplement les deux bouts dans une feuille de cuivre ou de laiton et soudant à la soudure forte. Pour les conducteurs en fer, au contraire, on emploie communément des barres ou tringles de fer de 3 à 5 mètres de longueur qui ont besoin d'être vissées ou rivées les unes aux autres, sans cependant produire une continuité parfaite; il en résulte que la pluie, en pénétrant sur les extrémités en contact des barres, dans les pas de vis, etc., donne naissance à la rouille qui amène tôt ou tard la destruction ou la séparation des barres.

5° L'établissement d'un paratonnerre

avec cordes en laiton est bien plus simple et bien plus facile qu'avec des tringles ou barres en fer, et exige à peine autant d'heures que l'autre demande de jours. Si la longueur de la corde suffit pour deux conducteurs, on fait deux tours en son milieu sur la tige du paratonnerre et on conduit chacun des bouts dans le sol. Quand la corde est trop courte pour un conducteur double, on l'enroule par un de ses bouts trois ou quatre fois sur la tige du paratonnerre au-dessus de la plaque d'isolement, et on conduit l'autre dans le sol par la voie la plus courte. Pour assujettir la corde, on se sert de crampons à anneaux de 20 à 25 centimètres de longueur, encastrés sur le toit et dans les murs, ou bien sur les toits en paille de chevilles de bois mastiquées, ou enfin sur les toits en métal, un des bouts de la corde peut, au moyen d'un fil en métal enroulé et soudé à celle-ci, être rivé immédiatement sur le toit.

6° L'entretien d'un conducteur en fil de laiton, attendu qu'il est plus durable et plus simple, et comparative-ment à un conducteur en barres de fer, n'exige aucune dépense de quelque importance ni une surveillance aussi attentive.

7° Ces conducteurs sont de un tiers à un demi moins cher à établir que ceux en fer.

Relativement au diamètre de la corde en laiton, pour qu'elle ait toute l'efficacité nécessaire, on peut enfin ajouter que, d'après les expériences de M. C. de Yalin, on doit considérer comme suffisant d'employer des cordes qui pèsent 225 grammes le mètre courant. Une corde de cette espèce a, quand on se sert de laiton du poids spécifique de 8,4, une section de 27 millimètres carrés.

Sur les fondations sous-marines et en particulier sur les pilots et amar-rages à vis.

Par M. A. MITCHELL.

Je n'entrerai pas, dans cette note, dans des détails sur les divers modes d'établir des pilotis, sur les fondations en pierres massives ou béton, ou sur les nombreux modes adoptés par des ingénieurs habiles pour surmonter des difficultés locales; je me bornerai uniquement à la description de quelques

ouvrages exécutés avec les pilots à vis dont j'ai fait principalement usage pour fonder des constructions sur des sables coulants, des bancs de vase recouverts en partie ou en totalité par la mer, et où l'on avait considéré comme une chose très-périlleuse, sinon impraticable, d'élever des constructions permanentes quelconques. J'éviterai aussi toute comparaison avec d'autres modes de fondation, même quand ils auraient le même but.

L'origine du pilot à vis a été l'amarrage aussi à vis qui est destiné à obtenir dans des cas particuliers une force d'adhérence plus grande que celle que possède communément le pilot ordinaire, ou bien les ancres ou blocs d'amarrage dont on a fait usage, quelque considérables que fussent leurs dimensions. L'expérience a démontré que si un filet de vis d'un grand diamètre est fixé sur une tige et enfoncé de force par un mouvement de rotation à une certaine profondeur dans le sol, il faudra une force énorme pour l'arracher par traction directe, et que la force qu'on y emploierait serait suffisante pour enlever une masse de la forme d'un trou de cône renversé, dont la base serait à la surface du sol et où la section au sommet serait égale au diamètre de la vis. Le volume de la masse résistante doit nécessairement dépendre de la ténacité naturelle du sol, et dans cette manière de raisonner on a calculé comme s'il s'agissait d'une force verticale, cas qui se présente rarement ou même jamais dans la pratique, puisque l'angle de tension et la courbe du câble de la bouée donnent à l'amarrage une force encore plus considérable. Ces déductions ont été trouvées exactes dans la pratique, les applications se sont beaucoup étendues, et les amarrages dits de Mitchell ont déjà rendu de nombreux services à la navigation et au commerce.

Il m'est venu naturellement à l'idée que les mêmes moyens de résistance à une pression de bas en haut pourraient être appliqués à des pressions de haut en bas, et je les ai en conséquence proposés pour la fondation des phares, des balises, des signaux et autres constructions analogues à l'usage de la marine et de la navigation qu'on voudrait élever sur des bancs de sable ou de vase, où jusqu'à présent on avait considéré comme impossible de placer aucune construction durable. En 1838, j'ai présenté un plan pour une construction de ce genre, destinée

à servir de phare sur le banc de sable de Maplin, à l'embouchure de la Tamise, et ce plan ayant été adopté, j'ai en conséquence enfoncé dans la vase, à une profondeur de 6^m,60, neuf pilots en fer de 0^m,126 de diamètre portant un filet de vis de 1^m,20 de diamètre, et pour plus de précaution je les ai laissés pendant deux années avant de poser dessus les fondations d'un édifice. Le phare a ensuite été construit, et d'après le témoignage de M. Walker, il est resté parfaitement immobile jusqu'au moment actuel.

Comme contre-épreuve à cette expérience, on a pris la résolution d'élever un phare pour indiquer l'entrée du port de Fleetwood sur le Wyre, où, d'après les conseils du capitaine Denham, on a adopté les pilots à vis. Le lieu fixé était la pointe d'un banc de sable mouvant à environ 3 kilomètres au large. Sept pilots en fer avec filets de 0^m,92 de diamètre ont été enfoncés d'environ 4^m,80 dans ce banc de sable, et sur eux on a fixé les charpentes verticales de 14^m,50 de hauteur qui devaient porter le phare et l'appareil d'éclairage. Cette construction a été terminée en six mois et a parfaitement réussi, car depuis elle n'a pas exigé la plus petite réparation.

Une construction analogue a été élevée près de Belfast, et depuis lors beaucoup d'autres, ainsi qu'un grand nombre de balises, de signaux qu'on a pu fixer dans des points ou des situations où la chose avait été considérée comme impraticable.

En 1847, on a proposé d'augmenter la longueur de la jetée du port de Courtown, sur la côte de Wexford, projet qui avait échoué complètement jusqu'alors, le canal entre la jetée solide étant constamment obstrué par le sable.

Des pilots en fer avec filets de 0^m,60 de diamètre ont été chassés à des profondeurs qui ont varié de 3^m,30 à 4^m,50 dans du sable, et on a employé une argile bleue pour former une jetée ouverte ou à claire voie à travers laquelle le sable pût être entraîné par le courant en même temps que la plate-forme sert à charger et décharger les bâtiments. Le ressac était tellement fort sur cette côte que les barques ordinaires et les radeaux n'ont pas pu servir pour ficher les pilots; mais mon frère et moi nous avons inventé un moyen qui consistait à établir un échafaud en avant sur la partie solide du terrain, puis à caler une grande poulie à gorge sur le sommet du pilot, poulie dans la

gorge de laquelle passait une corde sans fin qui embrassait en même temps un tambour établi à 45 mètres plus loin. Au moyen d'un certain nombre d'hommes virant sur le banc de sable, on a communiqué un mouvement de rotation au pilot qui s'est enfoncé et vissé promptement. C'est de cette manière qu'on a terminé chaque jour une baie large de 5^m,10 même par les temps les plus effroyables. La longueur entière de la jetée est de 78 mètres et sa largeur de 5^m,40, plus un embarcadère transversal de 16^m,25 de longueur, avec appareils de déchargement aux deux bouts et chemin de fer sur toute la longueur. Les dépenses n'ont été que 103,750 fr. ou 1,400 fr. environ par mètre courant, somme excessivement minime si on la compare à la dépense qu'eût exigée une construction en pierre; encore les frais avec pilots à vis ont-ils été plus élevés qu'ils ne le seraient aujourd'hui qu'on connaît mieux ce mode de travail et que les matériaux sont à un prix moins élevé.

Un grand nombre d'ingénieurs ont déjà, d'après les expériences qui en ont été faites, donné leur approbation aux pilots à vis et ont conseillé de les employer dans les fondations pour ponts, viaducs, chemins de fer, ainsi qu'à une foule d'autres objets que l'expérience et la pratique peuvent suggérer.

Voici comment M. W.-A. Brooks a décrit le moyen qu'il a employé pour établir les amarrages de Newcastle sur Tyne. Une forte chaîne, fabriquée en fer rond de 0^m,080 avec chainons de 0^m,90 chacun, a été tendue le long du lit de la rivière dans la direction du courant. A cette chaîne et au-dessous de chaque subdivision on a attaché une chaîne d'amarrage de 0^m,060 fixée sur la tête d'un pilot à vis, un autre pilot, aussi à vis, a été placé au-dessous de chaque subdivision et enfoncé à une profondeur de 3 à 6 mètres dans l'argile, et parfois même de 0^m,30 dans les schistes du rocher. Les vis des pilots avaient 1^m,20 de diamètre, et chacun d'eux a été placé à des profondeurs d'eau qui ont varié de 4^m,50 à 7^m,20 aux basses eaux des marées de printemps. On les a vissés dans le sol à la profondeur de 4^m,50 en une heure et demie, et parfois à 6^m,30 en deux heures.

Chaque pilot à vis est destiné à résister à l'effort de quatre forts bâtiments; mais l'hiver dernier le concours a été tellement considérable qu'on a amarré

plus du double de ce nombre de bâtiments à chaque pilot, et cependant il ne s'est manifesté encore aucun signe de faiblesse.

Le capitaine Washington, qui dans les inspections dont il est chargé a eu l'occasion de voir et d'examiner les pilots à vis dans toutes les positions possibles, a déclaré devant l'institution des ingénieurs civils qu'il avait entendu partout en faire l'éloge comme de l'un des meilleurs moyens d'amarrage connus. Il a fixé surtout son attention sur les phares établis sur pilots à vis, et il pense que c'est un excellent moyen pour établir des constructions de ce genre ainsi que des balises dans des points où on avait renoncé jusqu'à présent à en construire, et qui permettra d'ailleurs de remplacer les fanaux flottants par des fanaux fixes qui coûtent un tiers de moins d'entretien que les premiers et sont bien plus utiles aux navigateurs.

Mode de transmission de la force par voie hydrostatique dans les travaux des mines.

Il arrive souvent dans les mines par suite de circonstances qu'il n'est pas possible d'éviter, qu'on est obligé d'employer des bielles ou des tiges de communication horizontales ou inclinées et plates pour transmettre le mouvement imprimé par la machine à vapeur dans un ou plusieurs autres points de la mine et y pomper les eaux, points qui peuvent être quelquefois à une grande distance de la machine à vapeur. Ces bielles ou tiges de communication opposent constamment des obstacles graves au travail de cette machine, attendu qu'elles donnent lieu à un frottement considérable surtout dans les changements de direction, et qu'elles s'opposent à ce qu'on applique le principe de la détente qu'il est si désirable de voir introduire dans ces sortes de travaux, à cause de l'économie du combustible qu'elle procure, et enfin parce qu'elles donnent souvent lieu à des avaries qui amènent des chomages et des pertes de temps très-préjudiciables aux intérêts des mines.

Pour mettre un terme à cet état de choses, M. J. Sims a pensé qu'on pouvait y appliquer avantageusement le principe de l'incompressibilité relative des liquides, et en conséquence il a imaginé

un appareil excessivement simple et efficace qu'on peut appliquer dans toutes les situations, même celles où l'on rencontre des coudes, des angles ou des courbures quelconques dans les moyens de transmission.

Ce plan, qu'on comprendra aisément sans le secours d'une figure, consiste à établir deux pompes, dont l'une foulante, est manœuvrée par la machine à vapeur, tandis que l'autre, aussi foulante, est placée au-dessus du second puits, en quelque point de la mine qu'il soit situé, où l'on a besoin de force pour pomper l'eau et manœuvrée sur le principe de l'action directe. Des tuyaux assemblés entre eux de manière à pouvoir résister à une pression donnée et dont l'aire de section est le quart de celle de la pompe, transmettent, par l'intermédiaire de l'eau dont ils sont remplis, la pression d'une pompe à l'autre. La charge sur le second puits est soulevée lors du refoulement de la pompe sur le premier, et pour qu'il ne survienne aucun mouvement lors de la levée consécutive de cette dernière pompe, on dispose dans une petite boîte particulière une soupape qui donne accès à l'air dans le cas où l'eau n'affluerait pas assez vite dans cette relevée ou pulsation en retour, air qui doit être expulsé aussitôt que commence le refoulement, la soupape ayant un poids suffisant pour ne se fermer que par la pression de l'eau. Cette soupape doit aussi livrer passage à une quantité d'eau suffisante pour compenser les pertes qui pourraient être dues à des fuites.

Les avantages qu'on est en droit d'espérer de ce mode de transmission consistent en ce que tout le travail qu'on peut avoir besoin d'exécuter dans un point quelconque de la mine, et la force qu'il faut transmettre à distance, s'opèrent par la pression de l'eau comme dans une presse hydraulique, que ce principe d'ailleurs est applicable à l'intérieur même de la mine comme à la surface et dans toutes les positions ou les situations possibles, sous tous les angles et toutes les courbures qu'on peut désirer sans avoir rien à craindre du dérangement des bielles, des paliers, etc., et enfin en faisant fonctionner la machine à vapeur au moyen de la détente comme s'il s'agissait de faire tout le travail au-dessus d'un seul et même puits d'extraction.

Essieux en acier fondu de M. Werner.

M. Werner, maître de forges à Neustadt-Éberswalde, est parvenu à fabriquer des essieux en acier fondu auxquels il a su, par un procédé particulier dont il est l'inventeur, donner une ténacité telle que leur rupture, dans les circonstances usuelles, ne paraît nullement à craindre. Ce fait a été constaté par des expériences qui ont eu lieu tant le 25 novembre 1847 en présence de plusieurs directeurs de chemins de fer et d'industriels, que le 10 du même mois, par M. Rothe, conseiller des bâtiments, et M. Brix, inspecteur des fabriques, expériences qui ont donné les résultats suivants :

Les essieux soumis aux expériences avaient en général un diamètre de 0^m,0915 et une longueur de 1^m,935. Leur essai a eu lieu au moyen d'une sonnette en les posant sur des appuis distants entre eux de 0^m,942, et par la chute d'un mouton du poids de 287 kilogr., tombant d'une hauteur de 4 mètres.

D'abord on a pris un essieu au hasard parmi un grand nombre présentés aux commissaires, et son essai a démontré qu'après trois chutes du mouton sur le milieu de la longueur de 0^m,942 entre les appuis, il en résultait une flèche, ou courbure permanente de 0^m,0392. En cet état l'essieu a été retourné et a été frappé de quatre nouveaux coups.

mètres.

Le premier avec une chute de	4.000
Le second.	2.482
Le troisième.	1.569
Le quatrième.	1.255

qui ont suffi pour le redresser. Après ce redressement, l'essieu n'a présenté ni crevasses ni gerçures. Au cinquième coup frappé d'une hauteur de 4 mètres, il s'est courbé en sens contraire de 0^m,0147, et au cinquième coup de la même hauteur il s'est rompu.

Un deuxième essieu a présenté sous une chute du mouton de 4 mètres :

mètres.

Au premier coup une flèche d'inflexion de.	0.0147
Au deuxième.	0.02615
Au troisième.	0.0310

Cet essieu reposait toujours sur des

appuis distants entre eux de 0^m,942. La rupture a eu lieu au quatrième coup.

La moitié de l'un des deux derniers essieux rompus a été remise sur les mêmes appuis (rapprochés seulement de quelques centimètres), et essayée de même sous une chute de mouton de 4 mètres. Cette portion a pris une courbure,

	mètres.
Sous le premier coup de . . .	0.01634
On n'a pas pris note du second coup.	"
Sous le troisième de	0.0392
Sous le quatrième de	0.0457

Au cinquième coup a eu lieu la rupture. Du reste toutes les cassures présentaient un aspect à grain fin parfaitement uniforme, et la texture était celle dentelée et anguleuse propre à l'acier fondu.

Enfin, on a encore fait un essai sur un essieu de 0^m,0588 de diamètre et 1^m,569 de longueur, la chute étant toujours de 4 mètres, et la distance entre les appuis de 0^m,942. Cet essieu a pris les courbures suivantes :

	mètres.
Sous le premier coup	0.0392
Sous le deuxième	0.0654
Sous le troisième	0.0784

On l'a ensuite retourné, puis redressé d'abord au moyen de plusieurs coups et en continuant ainsi on l'a courbé en sens contraire jusqu'à ce qu'il rompît enfin au treizième coup. La cassure et le texture étaient les mêmes que pour les précédents.

Un essieu d'acier fondu, forgé sous le marteau à vapeur, de 0^m,0915 de diamètre et 2^m,5485 de largeur, pesant 99 kilogr., a été soumis à de nouvelles expériences sur des appuis distants entre eux de 0^m,942, et aux coups d'un mouton de fonte ayant une chute de 4 mètres et frappant sur le milieu de la longueur entre les appuis : on a ainsi observé les flèches d'inflexions suivantes :

	mèt.
Inflexion au milieu du premier coup	0.01307
deuxième	0.02280
troisième	0.03050
quatrième	0.03706
cinquième	0.04142
sixième	0.04578

Inflexion au milieu du septième. . .	0.05014
huitième.	0.05450
neuvième.	0.05668
dixième.	0.05886
onzième.	0.06213
douzième.	0.06431
treizième.	0.06867
quatorzième.	0.07194
quinzième.	0.07194

La cause pour laquelle l'inflexion n'a pas augmentée au quinzième coup, c'est que par suite de la courbure précédente, l'espace entre le sommier du bâti et le milieu de l'essieu s'étant trouvé réduit à 0^m,01744, cet essieu après le coup toucha et au moyen de son élasticité fit ressort et reprit sa courbure dernière. On l'a donc enlevé pour relever les deux appuis, et on s'est assuré dans cette occasion par un examen attentif qu'il ne présentait encore aucune trace d'avarie indiquant une rupture prochaine. En conséquence les expériences ont continué avec les résultats suivants :

	mèt.
Inflexion au milieu au seizième coup	0.07610
dix-septième. (0.07610)	
dix-huitième.	0.07957
dix-neuvième	0.08120
vingtième.	0.08284

Comme il n'y avait pas d'apparence qu'on pût amener la rupture par ce moyen et en même temps obtenir des résultats sur lesquels on eût droit de compter, l'essieu a été enlevé; on l'a trouvé à l'examen parfaitement sain et intact, puis on l'a retourné (la courbure en haut) posé sur les appuis distants toujours de 0^m,942, et la dernière courbure de 0^m,08285 s'est réduite, savoir :

	mèt.
Au premier coup de mouton à . . .	0.05230
Au deuxième	0.03706
troisième	0.02398
quatrième	0.01307
cinquième	0.00436
sixième	0.00654 en sens inverse.
septième	Rupture.

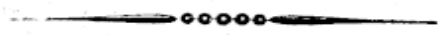
La cassure ne représentait aucun défaut, elle était à grain fin et très-serré.

Dans la réunion du congrès pour les chemins de fer qui a eu lieu le 14 dé-

cembre 1847, M. Brix a communiqué le procès-verbal de ces expériences ainsi qu'un échantillon de l'acier. Il a parlé de la manière la plus favorable de ces essieux en acier fondu en ajoutant que dans son opinion l'emploi de cette matière ne laisse plus à craindre ces changements moléculaires dans la texture intime de ces pièces, si funestes dans les essieux en fer forgé après un certain temps de service.

Relativement au prix des essieux en acier fondu, il a dit que le fabricant

vendait la matière au prix de 2 fr. 57 c. le kilogr., ce qui pour 98 kilogr., poids d'un essieu, en établit le prix à 252 fr. environ pour chacun deux, ou le double à peu près d'un essieu ordinaire. Mais comme on doit supposer que les essieux en acier fondu, en raison de leur résistance bien supérieure, pourront admettre des dimensions moindres que ceux en fer, il en résultera que le rapport dans le prix d'achat deviendra moins défavorable aux premiers.



LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE

INDUSTRIELLES.

Par M. VASSEROT, avocat à la Cour d'appel de Paris.

LÉGISLATION.

ORGANISATION DU TRAVAIL. — ATELIERS NATIONAUX. — DÉCRETS DE L'ASSEMBLÉE NATIONALE.

L'organisation du travail vient de faire deux pas de plus.

Le premier est dû à la Société de conseil général des travailleurs de Saint-Quentin ; elle vient de créer une école de fabrication, dans laquelle les chefs d'établissements et les contre-maitres enseignent : le montage, la théorie de fabrication, le dessin de fabrique et d'ornement, la mécanique et la chimie industrielle.

Voici la note officielle du *Moniteur* :

Le ministre de l'agriculture et du commerce vient d'allouer une somme de 1,500 fr. à une société formée dans l'une de nos principales villes manufacturières, sous le titre de Conseil général des travailleurs de Saint-Quentin. Cette société, qui admet dans son sein les délégués des ouvriers, a pour objet d'étudier les questions d'économie politique et sociale dans leurs rapports avec les intérêts des travailleurs, de faciliter et de régulariser les relations entre l'offre et la demande du travail. Un tel but pouvait déjà mériter les sympathies de tous ceux qui ont à cœur l'amélioration du sort des ouvriers ; mais ce que le ministre de l'agriculture et du commerce a voulu particulièrement encourager, c'est la pensée de propager l'instruction professionnelle parmi les divers corps d'état et d'industrie de Saint-Quentin. Il sera créé, grâce aux efforts et aux sacrifices de la société, une école de fabrication où seront enseignés par des chefs d'établissements ou contre-maitres, le montage, la théorie de la fabrication, le dessin de fabrique et d'ornement, la mécanique et la chimie industrielles. Le

ministre n'a point hésité à seconder l'accomplissement d'une œuvre qui tend à élever la situation morale de l'ouvrier, et à lui fournir les moyens d'améliorer son état matériel.

Le second fait provient du gouvernement et concerne les ateliers nationaux.

Voici le décret :

Art. 1^{er}. Le travail à la tâche sera substitué, sous le plus bref délai possible, dans les ateliers nationaux, au travail à la journée. Il sera livré directement, au prix des devis, sans rabais et sans intermédiaire d'entrepreneurs, soit à des ouvriers associés, soit à des ouvriers isolés, suivant la nature des travaux.

Art. 2. Des crédits spéciaux seront ouverts aux ministères des travaux publics, du commerce et de l'intérieur, pour hâter, par voie d'avances et de primes, la reprise des travaux départementaux, communaux ou d'industrie privée.

Art. 3. Les ouvriers séjournant depuis moins de trois mois dans le département de la Seine, et qui n'y justifieront pas de leurs moyens d'existence, recevront, pour eux et leurs familles, une feuille de route avec indemnité de déplacement, dont partie sera payée pendant le trajet, et partie au lieu de leur destination.

Art. 4. Le présent décret sera applicable dans les villes ou communes des départements sur la demande des conseils municipaux.

Paris, le 1^{er} juin 1848.

PRUD'HOMMES. — DÉCRET DE L'ASSEMBLÉE.

La commission du pouvoir exécutif a proposé.

L'Assemblée nationale a adopté.

La commission du pouvoir exécutif

promulgue le décret dont la teneur suit :

Art. 1^{er}. Les conseils de prud'hommes actuellement existants seront réorganisés d'après les bases suivantes :

Art. 2. Une instruction ministérielle déterminera le nombre des membres de chaque conseil. Ce nombre sera au minimum de six membres et au maximum de vingt-six, et toujours en nombre pair.

Le nombre des prud'hommes ouvriers sera toujours égal à celui des prud'hommes patrons.

Art. 3. Dans un délai de quinze jours, à dater de la promulgation du présent décret, il sera procédé à une nouvelle élection des membres de ces conseils.

Art. 4. Les patrons et les ouvriers seront convoqués séparément par le préfet, pour procéder, par scrutin de liste, à la majorité relative, à la désignation, dans leurs catégories respectives, d'un nombre de candidats triple de celui des membres à nommer.

L'assemblée des ouvriers sera présidée par le juge de paix, et l'assemblée des patrons par le suppléant du juge de paix.

Art. 5. La liste des candidats ainsi nommés sera transmise par le président de chaque assemblée aux maires de la circonscription du tribunal des prud'hommes, pour être publiée et affichée.

Art. 6. Dans les huit jours qui suivront cette publication, les patrons et les ouvriers seront convoqués de nouveau pour procéder séparément, et sur la liste de candidats dressée conformément à l'art. 3, les patrons à l'élection des prud'hommes ouvriers, et les ouvriers à l'élection d'un même nombre de prud'hommes patrons. Cette élection sera faite à la majorité absolue.

Art. 7. Il sera dressé procès-verbal des opérations électorales. Si ces opérations n'ont donné lieu à aucune protestation, le président de chaque assemblée proclamera prud'hommes ceux qui auront obtenu le plus de suffrages.

En cas d'égalité de suffrages, le plus âgé sera préféré.

Art. 8. En cas de protestation, le procès-verbal, avec les pièces à l'appui, sera envoyé au préfet, par qui il sera transmis au conseil de préfecture, qui statuera dans le délai de huit jours.

Art. 9. Sont électeurs tous les patrons, chefs d'atelier, contre-maitres,

ouvriers, compagnons, âgés de vingt ans, et résidant, depuis six mois au moins, dans la circonscription du conseil de prud'hommes.

Art. 10. Sont éligibles, tous les patrons, chefs d'atelier, contre-maitres, ouvriers, compagnons, âgés de vingt-cinq ans, sachant lire et écrire, et domiciliés depuis un an au moins dans la circonscription du conseil.

Art. 11. Ne pourront être électeurs ni éligibles les étrangers, les faillis non réhabilités, toute personne enfin qui aurait subi une condamnation pour un acte contraire à la probité.

Art. 12. Tous ceux qui, depuis plus d'un an, payent la patente et occupent un ou plusieurs ouvriers, seront considérés comme patrons et voteront dans l'assemblée des patrons.

Les contre-maitres et chefs d'atelier voteront également dans l'assemblée des patrons.

Art. 13. Les chefs d'atelier et les contre-maitres pourront être élus à la prud'homie, sans toutefois qu'ils puissent former plus du quart des membres du conseil.

Art. 14. Les conseils seront renouvelés par tiers tous les ans. Le sort désignera ceux des prud'hommes qui seront renouvelés la première et la seconde année.

Les prud'hommes seront rééligibles.

Art. 15. Les prud'hommes rempliront désormais leurs fonctions au même titre. Toute distinction entre les titulaires et les suppléants est en conséquence supprimée.

Art. 16. La présidence des conseils sera alternativement déferée, par voie d'élection, à un patron et à un ouvrier titulaire.

La présidence donnera voix prépondérante.

Art. 17. La durée de la présidence sera de trois mois.

Art. 18. Les patrons éliront à la majorité absolue le président ouvrier, et les ouvriers éliront à leur tour et en la même forme le président patron.

Le sort décide de la première présidence.

Art. 19. En cas de partage, le plus âgé sera élu.

Art. 20. L'art. 15 est applicable, dans toutes ses dispositions, à l'élection du vice-président, lequel sera pris dans la même catégorie que le président.

Art. 21. Le président et le vice-président seront rééligibles.

Art. 22. Une audience, au moins,

par semaine, sera consacrée aux conciliations. Cette audience sera tenue par deux membres, l'un patron, l'autre ouvrier.

Art. 23. Le conseil se réunira au moins deux fois par mois, pour juger les contestations qui n'auraient pu être terminées par voie de conciliation.

Le conseil sera composé de quatre prud'hommes patrons et de quatre prud'hommes ouvriers.

Art. 24. Il sera procédé, dans le plus bref délai, à la révision des lois, décrets et règlements concernant les tribunaux de prud'hommes.

Délibéré en séance publique, à Paris, le 27 mai 1848.

Les président et secrétaires de l'Assemblée nationale.

Les membres de la commission du pouvoir exécutif.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

Chambre des requêtes.

MOULIN. — BAIL. — ENTRETIEN DE LA MÉCANIQUE.

On doit admettre comme légal l'usage qui, dans certains pays et pour les moulins loués, soumet le preneur à l'obligation d'entretenir les objets composant la mécanique, tels qu'ils ont été désignés et estimés lors de l'entrée en jouissance; mais de ce qu'il y a eu paiement de la valeur de la prisee par le preneur, il n'en peut résulter que celui-ci soit devenu propriétaire et qu'il ait le droit de remplacer la mécanique par une autre plus coûteuse aux frais du propriétaire.

Cette question importante a été préjugée par un arrêt de la chambre des requêtes du 31 mai; il nous semble avoir une grande portée; ce n'est au reste, comme tous les arrêts de la chambre des requêtes, qu'un préjugé auquel la chambre civile donne seule une solution définitive.

JURIDICTION COMMERCIALE.

MARQUES DE FABRIQUE. — CONSEIL DE PRUD'HOMMES. — TRIBUNAL DE COMMERCE. — COMPÉTENCE. — MM. CHRISTOFFLE ET C^{ie} CONTRE MM. PROYET ET C^{ie}.

N'est pas d'ordre public la disposition du décret du 20 février 1810, portant que les conseils de prud'hommes réunis connaissent, comme arbitres, des contestations entre fabricants ou marchands pour leurs marques, et qu'ils sont arbitres de la suffisance ou de l'insuffisance de différence des dites marques.

En conséquence, l'inexécution de cette disposition législative peut être couverte par la défense des parties au fond devant le tribunal de commerce. L'avis des prud'hommes, dont il est question dans l'art. 6 du décret du 20 février 1810, ne doit donc être considéré que comme un préliminaire de conciliation; de telle sorte que le jugement du tribunal de commerce ne peut être rendu qu'en premier ressort (1).

La marque de la fabrique employée par MM. Christoffle et C^{ie}, cessionnaires des brevets de MM. Ruolz et Elkington, sur leurs produits de dorure et d'argenture, consiste dans une balance surmontée de quatre étoiles, précédée et suivie de deux C avec une abeille et entourée d'une ellipse.

M. Proyet, inventeur d'un procédé de blanchiment imitant l'argenture, a adopté, comme marque, une balance bascule également surmontée de quatre étoiles, précédée et suivie des lettres D. P. et entourée d'un cercle ovale.

MM. Christoffle et C^{ie} ont vu, dans le fait, sinon une contrefaçon, du moins une imitation frauduleuse de leur marque faite dans le but d'établir une confusion entre les produits de leur fabrique et ceux de la fabrique de MM. Proyet et C^{ie}. Ils ont donc assigné ces derniers devant le tribunal de commerce, pour que défense leur fût faite de se servir à l'avenir de leur mar-

(1) Cette question a été résolue dans le même sens par M. Mollot, *Compétence des Conseils de prud'hommes*, No 445, et par M. Binot de Villiers, *Manuel des Conseils de prud'hommes*, pages 24 et 27. Un arrêt conforme a été rendu à la date du 18 février 1834.;

que, et en 10,000 fr. de dommages-intérêts.

A la première audience du tribunal de commerce, MM. Proyet et C^{ie} ont défendu, au fond, en soutenant MM. Christoffe et C^{ie} non recevables dans leur demande. Depuis, ils ont signifié des conclusions tendantes à l'incompétence du tribunal de commerce, attendu qu'aux termes du décret du 20 février 1810 toutes les contestations entre fabricants pour leurs marques devraient être soumises d'abord à l'arbitrage du conseil des prud'hommes.

Le tribunal a statué en ces termes :

« En ce qui touche le renvoi,

» Attendu que si aux termes des art. 6 et 12, titre 2, du décret du 20 février 1810, les conseils de prud'hommes sont arbitres des contestations entre fabricants pour leurs marques, cet arbitrage ne peut être considéré que comme un préliminaire de conciliation à l'instance qui doit être ultérieurement portée devant le tribunal de commerce ;

» Que le préliminaire de conciliation n'est pas d'ordre public ;

» Qu'il peut dès lors se couvrir par la défense des parties au fond ;

» Attendu que, dans l'espèce, Proyet et C^{ie} n'ont formé leur demande en renvoi qu'après avoir posé des conclusions au fond, sans avoir réclamé l'avis du conseil des prud'hommes ;

» Qu'ainsi, en l'état, le déclinaoire notifié extra-judiciairement ne saurait être utilement proposé ;

» Par ces motifs,

» Le tribunal déboute Proyet et C^{ie} du renvoi par eux proposé, retient la cause et statue au fond :

» Attendu qu'il résulte des débats que Christoffe et C^{ie} apposent sur les produits de leur fabrique un poinçon de forme ovale représentant une balance à deux plateaux, surmontée d'étoiles ;

» Que par suite de la grande publicité donnée à cette marque par Christoffe et C^{ie}, le poinçon à la balance sert à désigner dans le commerce les produits qui sortent de leur établissement ;

» Attendu cependant que Proyet et C^{ie}, qui connaissent la marque de Christoffe et C^{ie}, ont ultérieurement adopté un poinçon aussi de forme ovale et représentant une balance dite à bascule, également surmontée d'étoiles ;

» Que s'il n'y a pas une ressemblance complète entre les deux marques dont

s'agit, néanmoins il est évident qu'elles peuvent être confondues, étant prises séparément l'une de l'autre ;

» Que Christoffe et C^{ie} en éprouveraient un grave préjudice ;

» Qu'ainsi, défense doit être faite à Proyet et C^{ie} de continuer à se servir de ladite marque ;

» En ce qui touche les dommages-intérêts :

» Attendu que Christoffe et C^{ie} ne justifient d'aucun préjudice appréciable ;

» Par ces motifs,

» Le tribunal fait défense à Proyet et C^{ie} de ne plus, à l'avenir, se servir de quelque manière que ce soit de la marque qui fait l'objet du procès ;

» Condamne Proyet et C^{ie} aux dépens pour tous dommages-intérêts. »

JURIDICTION CRIMINELLE.

COUR DE CASSATION.

LIVRE. — AUTORISATION UNIVERSITAIRE.

— TROMPERIE SUR LA NATURE DE LA MARCHANDISE VENDUE.

Vendre comme autorisé par l'Université un livre qui ne l'a pas été réellement, c'est tromper non-seulement sur la qualité, mais même sur la nature du livre vendu. Dans ce cas, l'auteur qui a vendu sa propriété à un libraire-éditeur, avec cette prétendue autorisation, se rend coupable de tromperie sur la nature de la marchandise vendue.

La cour d'appel de Paris, par arrêt en date du 27 novembre 1847, avait jugé le contraire, à l'occasion d'un dictionnaire de poche publié par M. Peigné, avec la mention que ce dictionnaire était autorisé par l'Université.

Le procureur général s'est pourvu en cassation contre cet arrêt, et la cour suprême a résolu la question dans le sens indiqué.

Audience du 19 mai. — M. Laplagne-Barris, président.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE.

CONSEIL D'ÉTAT.

BREVET D'INVENTION. — DÉCHÉANCE
PRONONCÉE PAR LE MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DU COMMERCE. —
POURVOI.

Les actions en nullité et en déchéance des brevets d'invention, ainsi que toutes contestations relatives à la propriété des brevets, doivent être portées devant les tribunaux civils de première instance.

Le ministre de l'agriculture et du commerce excède ses pouvoirs en prononçant la déchéance d'un brevet d'invention.

Le 17 octobre 1844, à une heure cinq minutes de l'après-midi, M. Bêlicard a déposé au secrétariat de la préfecture de la Seine, une demande de brevet d'invention pour un appareil de séparation des solides et des liquides dans les fosses d'aisances mobiles.

Le brevet a été délivré.

Le 17 octobre 1845, à une heure précise, M. Bêlicard a acquitté la deuxième annuité de la taxe dudit brevet.

Le 27 novembre, il a demandé un certificat d'addition et de perfectionnement.

Le 11 décembre, M. le ministre du commerce répondit que la deuxième annuité n'ayant pas été acquittée avant le 17 octobre, il ne pouvait se dispenser de prononcer la déchéance du brevet, par application de l'art. 32 de la loi du 5 juillet 1844.

C'est en vain que M. Bêlicard fit observer que le paiement de la deuxième annuité avait précédé de cinq minutes l'heure du dépôt de la demande à la préfecture.

Le ministre confirma sa première décision par le motif que l'art. 8 de la loi précitée disposant que la durée du brevet commence du jour du dépôt, ne permet pas d'admettre la différence des minutes.

M. Bêlicard s'est pourvu contre cette décision.

Il fonde son recours :

1° Sur la violation des art. 34 et 37 de la loi du 5 juillet 1844, en ce que le ministre a prononcé la déchéance de propriété du brevet d'invention pour

défaut de paiement en temps utile des annuités de la taxe, tandis que cette déchéance ne pouvait être prononcée que par les tribunaux civils, sur les poursuites du ministère public ou de toute personne intéressée;

2° Sur la violation de l'art. 7 et la fausse application de l'art. 8 de la même loi, en ce que le ministre a prononcé la déchéance pour tardivité du paiement de la deuxième annuité effectué le 17 octobre 1845, à une heure; tandis que le dépôt de la demande n'ayant été fait que le 17 octobre 1844, à une heure cinq minutes, ce paiement a été accompli dans le cours de la première année, soit qu'on compte par heures, aux termes de l'art. 7, soit qu'on fasse le calcul par jours, sans y comprendre le *dies à quo*, conformément aux principes généraux.

Il conclut en conséquence à l'annulation de la décision ministérielle, et à ce qu'il soit décrété que le paiement de la deuxième annuité du brevet principal, et la demande de certificat d'addition seront reçus, etc.

Le conseil d'État, après avoir entendu le rapport de M. Lucas, les conclusions de M. Cornudet, et la plaidoirie de M^e Millet pour M. Bêlicard, a statué en ces termes :

« Au nom du peuple français,

» La commission du pouvoir exécutif, etc.;

» Sur la compétence :

» Considérant qu'aux termes de l'art. 34 de la loi du 5 juillet 1844, les actions en nullité et en déchéance de brevet d'invention, ainsi que toutes contestations relatives à la propriété des brevets, doivent être portées devant les tribunaux civils de première instance; d'où il résulte qu'en prononçant la déchéance du brevet d'invention obtenu par le sieur Bêlicard, le ministre de l'agriculture et du commerce a excédé ses pouvoirs;

» Sur les conclusions relatives au paiement des annuités, à la demande du certificat d'addition et à la suspension du délai de durée du brevet d'invention et du certificat d'addition :

» Considérant qu'en l'état il ne nous appartient pas d'en connaître;

Art. 1^{er}. Les décisions du ministre de l'agriculture et du commerce en date des 11 et 24 décembre 1845, sont annu-

lées pour excès de pouvoirs, etc.».

Séance du 6 mai. — Approbation du 27.

MACHINES A VAPEUR DESTINÉES A LA NAVIGATION INTERNATIONALE. — EXEMPTION DE DROITS. — PRIME. — NAVIRES DE L'ÉTAT.

L'art. 1^{er} de la loi du 6 mai 1841, porte :

« § 6. Les machines à vapeur de fabrication étrangère, quelle qu'en soit la force, employées sur des navires français destinés à la navigation internationale maritime, seront exemptes de tous droits.

» § 7. Les machines à vapeur de fabrication française, quelle qu'en soit la force, employées sur des navires destinés à la navigation internationale maritime, donneront droit à une prime de 30 pour 100 de la valeur en entrepôt des mêmes machines de construction étrangère ».

MM. Mazeline frères, du Havre, ayant fabriqué pour le compte de l'État une machine à vapeur de la force de 160 chevaux, qui a été installée à bord du navire *Australie*, ont réclamé auprès du ministre des finances la prime stipulée dans le § 7 qui précède.

Le ministre a refusé de leur allouer cette prime, par le motif qu'étant exclusivement établie en faveur des machines de construction française installées à bord des bâtiments affectés à la navigation internationale maritime, il ne saurait y avoir lieu d'en faire jouir les machines installées à bord de l'*Australie*, puisque ce bâtiment est destiné non à une navigation internationale, mais à une navigation réservée au pavillon français, c'est-à-dire à la navigation entre la France et les îles Marquises.

MM. Mazeline se sont pourvus contre cette décision.

Le conseil d'État, après avoir entendu le rapport de M. Baudon, les conclusions de M. Cornudet, les plaidoiries de M^e Dufour pour MM. Mazeline, et de M^e Rendu pour le mi-

nistre des finances, a statué en ces termes :

« Au nom du peuple français,

» Nous, membre du gouvernement provisoire, etc.;

» Considérant que la disposition du § 7 de l'art. 1 de la loi du 6 mai 1841, corrélatrice à l'exemption de droit accordée par le § 6 dudit article aux machines de fabrication étrangère destinées au même service, a pour but de protéger les bâtiments de commerce français qui se livrent, en concurrence avec la marine étrangère, à la navigation internationale maritime, et que dès lors le bénéfice ne peut en être appliqué aux machines installées à bord des bâtiments de la marine de l'État ;

» Considérant que la machine fournie par les sieurs Mazeline a été installée à bord de l'*Australie*, navire faisant partie de la marine de l'État, d'où il suit que c'est avec raison que le ministre des finances a refusé d'accorder la prime stipulée par l'art. 1 de la loi du 6 mai 1841 ;

» Art. 1^{er}. La requête de MM. Mazeline frères est rejetée. »

Sommaire de la partie législative et judiciaire de ce numéro.

LÉGISLATION. — Organisation du travail. — Ateliers nationaux. — Décret de l'assemblée nationale. — Prud'hommes. — Décret de l'assemblée.

JURIDICTION CIVILE. — Cour de cassation. — Chambre des requêtes. — Moulin. — Bail. — Entretien de la mécanique.

JURISPRUDENCE. — *Juridiction commerciale.* — Marques de fabrique. — Conseil de prud'hommes. — Tribunal de commerce. — Compétence. — MM. Christoffe et compagnie contre MM. Proyet et compagnie.

JURIDICTION CRIMINELLE. — Cour de cassation. — Livre. — Autorisation universitaire. — Tromperie sur la nature de la marchandise vendue.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE. — Brevet d'invention. — Déchéance prononcée par le ministre de l'agriculture et du commerce. — Pourvoi. — Machines à vapeur destinées à la navigation internationale. — Exemption de droits. — Prime. — Navires de l'État.

BREVETS ET PATENTES.

Liste des Patentes revêtues du grand sceau d'IRLANDE, du 4 avril au 17 mai 1848.

- | | |
|---|--|
| <p>4 avril. <i>W.-Mc. Lardy</i>. Perfectionnements dans les machines ou appareils pour préparer et filer le coton, la laine, la soie, le lin et autres matières filamenteuses.</p> <p>26 avril. <i>J. Pedder</i>. Perfectionnements dans les machines à vapeur et dans la propulsion.</p> | <p>11 mai. <i>G.-F. Wilson</i>. Traitement et fabrication de certaines matières grasses ou huileuses et des chandelles.</p> <p>17 mai. <i>J. Martin</i>. Perfectionnements dans le doublage, étirage et filage du lin, des étoupes et autres matières filamenteuses.</p> |
|---|--|

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ÉCOSSE, du 24 avril au 12 mai 1848.

- | | |
|--|---|
| <p>24 avril. <i>B. Beniowski</i>. Perfectionnements dans la typographie.</p> <p>1^{er} mai. <i>R. Turner</i>. Perfectionnements dans les fermes en fer pour toits et planchers des édifices.</p> <p>2 mai. <i>T. Hancock</i>. Perfectionnements dans le traitement du gutta-percha et autres variétés de caoutchouc.</p> <p>3 mai. <i>J. Paul</i>. Moyens pour faire les rigoles d'arrosage.</p> <p>3 mai. <i>J.-H. Porter</i>. Perfectionnements dans les fermes et solives en fer pour édifices, ponts, etc.</p> <p>3 mai. <i>W.-J. Normanville</i>. Perfectionnements dans les boîtes et les fusées d'essieux pour chemins de fer et leur graissage.</p> <p>3 mai. <i>H.-W. Schwartz</i>. Perfectionnements dans les machines à vapeur (importation).</p> <p>4 mai. <i>R. Madigan</i>. Perfectionnements dans</p> | <p>la construction des plates-formes pour chemins de fer.</p> <p>5 mai. <i>E. Walmstey</i>. Appareil pour prévenir l'explosion des machines à vapeur.</p> <p>8 mai. <i>P. Claussen</i>. Perfectionnements dans les métiers à tisser et dans la préparation des matières de tissage (importation).</p> <p>8 mai. <i>J. Aitken</i>. Perfectionnements dans les machines à vapeur et atmosphériques.</p> <p>8 mai. <i>J. Bethell</i>. Procédés de conservation des matières végétales et animales.</p> <p>10 mai. <i>L. Vaud</i>. Machines à préparer et filer l'alpaca, le mohair, la laine, le lin et autres matières filamenteuses.</p> <p>12 mai. <i>J.-K. Howe</i>. Perfectionnements dans la construction des navires.</p> <p>12 mai. <i>G. Heaton</i>. Perfectionnements dans les machines locomotives.</p> <p>12 mai. <i>T. Forsyth</i>. Perfectionnements dans les roues pour chemins de fer.</p> |
|--|---|

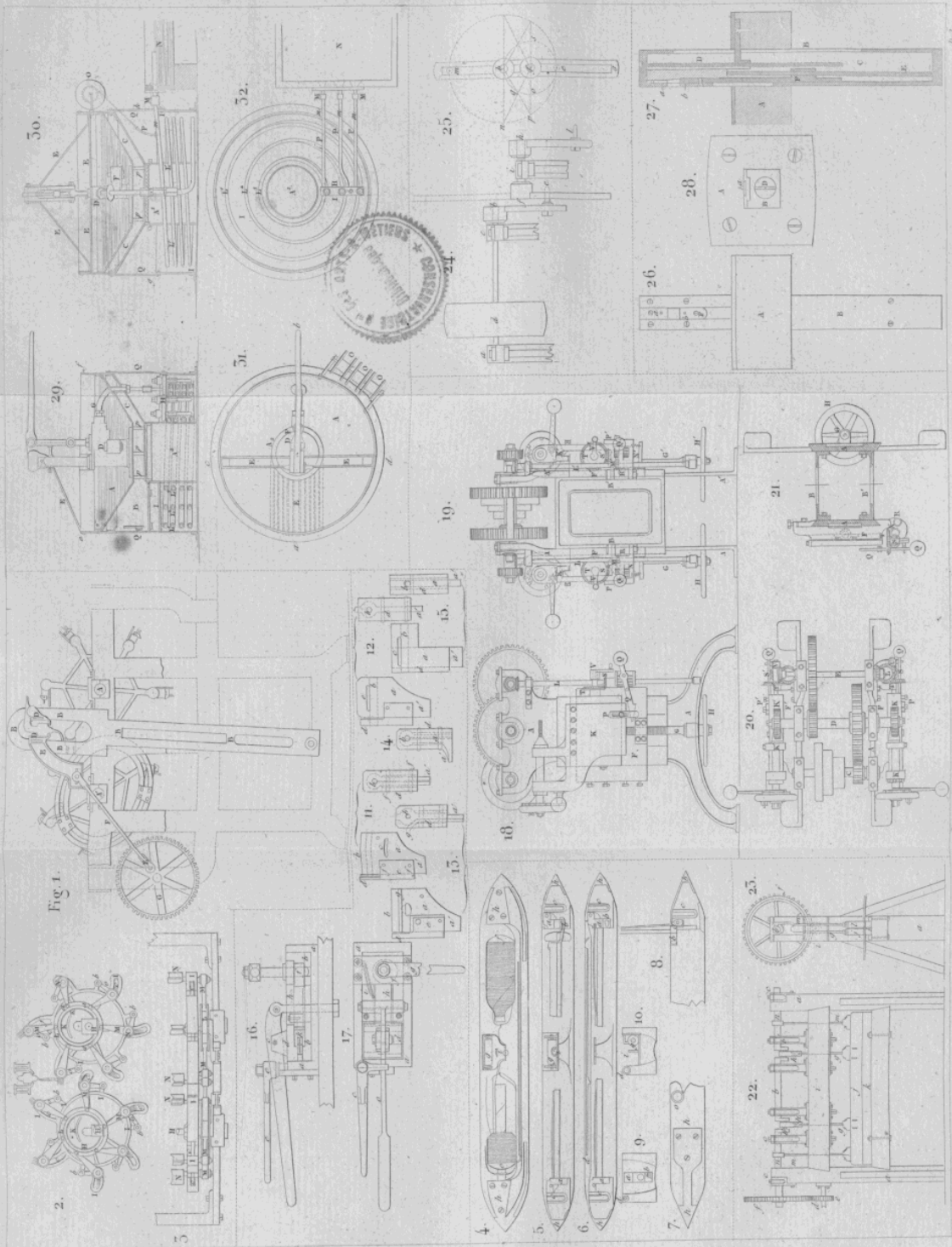
Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ANGLETERRE, du 27 avril au 26 mai 1848.

- | | |
|--|---|
| <p>27 avril. <i>W. Newton</i>. Perfectionnements dans les machines à débourrer, peigner et carder la laine, le coton et autres matières filamenteuses (importation).</p> <p>27 avril. <i>E. Walmstey</i>. Appareil pour prévenir l'explosion des chaudières à vapeur.</p> <p>27 avril. <i>W.-H. Barlow</i>. Perfectionnements dans les télégraphes électriques.</p> <p>27 avril. <i>T. Edmondson</i>. Appareil à marquer, distribuer et compter les billets de chemins de fer et autres.</p> <p>27 avril. <i>D.-R. Pratt</i>. Mécanisme pour relier entre elles les voitures des chemins de fer.</p> <p>27 avril. <i>R.-G. Satter</i>. Chars à distribuer les eaux et le engrais liquides.</p> <p>27 avril. <i>C.-F. Palmer</i>. Nouvelle eau chalybée.</p> <p>27 avril. <i>A. Parkes</i>. Perfectionnements dans la fabrication et conduite des métaux.</p> <p>2 mai. <i>W.-J. Normanville</i>. Perfectionnements dans les boîtes et les fusées d'essieux pour chemins de fer, et leur graissage.</p> <p>2 mai. <i>I. Hartes</i>. Machine à rayonner, à ensemercer et fumer les terres.</p> <p>2 mai. <i>I. Davies</i>. Perfectionnements dans les machines à vapeur.</p> <p>4 mai. <i>A.-S. Stocker</i>. Perfectionnements dans les boîtes pour allumettes, épingles, etc.</p> | <p>4 mai. <i>H.-W. Schwartz</i>. Perfectionnements dans les machines à vapeur (importation).</p> <p>4 mai. <i>F.-R. Selligue</i>. Perfectionnements dans les moyens de propulsion.</p> <p>9 mai. <i>L.-D.-B. Gordon</i>. Perfectionnements dans les chemins de fer.</p> <p>9 mai. <i>W. Mac-Lardy</i> et <i>J. Lewis</i>. Perfectionnements dans les machines ou appareils pour préparer et filer le coton, la laine, la soie, le lin et autres matières filamenteuses.</p> <p>9 mai. <i>R. Laming</i>. Perfectionnements dans la fabrication de l'acide oxalique.</p> <p>9 mai. <i>E. Haigh</i>. Appareil pour mesurer l'eau et autres liquides.</p> <p>11 mai. <i>C. Hancock</i>. Perfectionnements dans le traitement du gutta-percha et autres variétés de caoutchouc.</p> <p>11 mai. <i>T. Restell</i>. Perfectionnement dans les chronomètres, horloges, montres, etc.</p> <p>11 mai. <i>V. Rice</i>. Mécanisme pour obtenir et appliquer la force motrice.</p> <p>14 mai. <i>M. Smith</i>. Perfectionnement dans les métiers de tissage.</p> <p>11 mai. <i>W.-G. Armstrong</i>. Machine à colonne d'eau.</p> <p>18 mai. <i>W. Taylor</i>. Machine à faire les tubes en métal.</p> <p>22 mai. <i>G.-H. Bursill</i>. Nouveau mode de trai-</p> |
|--|---|

- | | | | |
|---------|---|---------|---|
| | tement des moûts et autres liquides fermentescibles. | | traitement des minerais de cuivre (importation). |
| 26 mai. | <i>A. Salomons</i> . Fabrication du gaz, de goudron, du charbon et de certains acides. | 26 mai. | <i>G. Remington</i> . Perfectionnements dans les machines à vapeur, locomotives, marines et fixes. |
| 26 mai. | <i>M. Hague</i> . Machine à retordre et doubler les fils de coton et autres matières filamenteuses. | 26 mai. | <i>T. Richardson</i> . Fabrication des engrais. |
| 26 mai. | <i>M. Poole</i> . Moyens perfectionnés de propulsion. | 26 mai. | <i>F.-H.-F. Louis</i> . Moyens perfectionnés pour la conservation de certaines substances animales. |
| 26 mai. | <i>J.-P. Penny</i> . Mode perfectionné de | | |

Patentes et privilèges délivrés dans le royaume de SAXE pendant l'année 1847.

- | | | | |
|---------------|--|---------------|---|
| 14 janvier. | <i>Serre</i> . Moyen pour garantir les plaques et les fonds de chaudières en métal contre l'action des feux de houille. | | des fils de coton, destinés au blanchissage et à la teinture. |
| 16 janvier. | <i>H. Girard</i> . Préparation des aluns de soude et de potasse avec les dolérites renfermant de la nepheline. | 23 septembre. | <i>F.-G. Wieck, A. Koechlin</i> et compagnie. Épurateur pour ouvrir, diviser, nettoyer et préparer le coton et autres matières filamenteuses. |
| 9 février. | <i>F. Busse</i> . Composition hydrofuge, appelée <i>Térésine</i> . | 24 septembre. | <i>O.-R. Abendroth</i> . Procédés d'imprégnation des bois. |
| 27 février. | <i>C.-A.-G. Ufert</i> . Engallage particulier pour produire des damas à trois couleurs avec chaîne à deux et trame à une teinte. | 18 octobre. | <i>H. Voelter</i> . Moyen pour transformer le bois en pâte à papier. |
| 16 mars. | <i>C.-G. Lossius</i> . Perfectionnement dans la construction et l'emploi des roues à chapelet. | 30 octobre. | <i>C.-F. Zschetzsche</i> . Four à pain chauffé à l'antracite. |
| 7 avril. | <i>A. Hartman</i> . Régulateur du renvidage dans les métiers en fin. | 3 novembre. | <i>L. Schneider</i> . Couleur noire pour impression. |
| 12 mai. | <i>S. Blumenthal</i> . Mode de fabrication des cravates. | 18 novembre. | <i>C.-A. Reyer</i> . Appareil pour la production du gaz d'éclairage avec la houille et le goudron de houille. |
| 10 juin. | <i>G.-H. Boehme</i> . Appareil pour favoriser le tirage dans les cheminées, les lampes et la ventilation dans les appartements, etc. | 27 novembre. | <i>T.-P.-A. Mieth</i> . Fabrication de pékins de coton. |
| 5 juillet. | <i>Schilbach frères</i> et <i>I. Lahr</i> . Système de machines de préparation dans la filature de la laine de peigne. | 11 décembre. | <i>Lauckner frères</i> . Régulateur pour les roues hydrauliques et les machines à vapeur, d'après le principe de l'échappement dans les chronomètres. |
| 8 juillet. | <i>A. Schreul</i> . Machine pour recueillir la force motrice de l'eau et de l'air (importation). | 14 décembre. | <i>A. Behn</i> . Machine à laver. |
| 10 juillet. | <i>A. Rost</i> . Sonde à élargir et perfectionnement aux sondes à échappement libre. | 18 décembre. | <i>E. et C.-L. Gran</i> . Fabrication de pierres artificielles. |
| 16 juillet. | <i>Selig frères</i> . Ventilateur mécanique pour les métiers à filer en fin la laine et le coton. | 20 décembre. | <i>J.-H.-F. Prillwitz</i> . Appareil particulier pour chauffer les liquides et produire de la lumière. |
| 22 juillet. | <i>F.-A. Stolle</i> . Foyer pour les fourneaux de chauffage et de cuisine. | 29 décembre. | <i>P. Straub</i> . Mécanisme ou mouvement perpétuel. |
| 18 août. | <i>F.-L. Burghausen</i> . Four à pain chauffé à l'antracite. | 3 janvier. | <i>C.-F. Kreyssig</i> . Liqueur détersive pour laver les étoffes de laine, soie et coton. |
| 21 août. | <i>A. Behn</i> . Lampe économique. | 3 janvier. | <i>S. Lisser</i> . Tissu particulier pour les cravates, corsets, etc. |
| 27 août. | <i>A. Schreul</i> . Mode de fermeture des portes et croisées (importation). | 15 janvier. | <i>O.-R. Abendroth</i> . Engrais artificiel. |
| 10 septembre. | <i>J. et W. Weidmann</i> . Cylindre étireur tournant pour les têtes d'étirage. | 18 janvier. | <i>A. Schreul</i> . Perfectionnements dans les télégraphes électriques. |
| 10 septembre. | <i>G.-A. Dietrich</i> . Mode d'apprêt | 9 mars. | <i>C.-F. Weiss</i> . Fourneau pour la cuisson et le rôtissage des viandes. |
| | | 20 mars. | <i>F.-G. Wieck</i> . Mode pour manœuvrer les métiers doubles à navette volante. |



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES.

Recherches sur la marche des opérations dans la fabrication de la fonte et du fer en Angleterre.

Par MM. R. BUNSEN ET L. PLAYFAIR.

(Suite).

II. Théorie des hauts fourneaux alimentés à la houille et à l'air chaud.

Les recherches dont on a rendu compte jusqu'à présent ne font connaître que la composition moyenne des gaz du gueulard ; on est parvenu ainsi à expliquer dans quelques cas l'influence que les matériaux renfermés dans le fourneau exercent sur la composition des gaz qui s'échappent au gueulard, comme produit final des opérations qui se passent dans chacune des parties distinctes de la cuve de ce fourneau. Nous passons maintenant à la partie la plus intéressante de ces recherches, savoir aux *changements que la colonne d'air qui s'élève, éprouve dans sa route depuis la tuyère jusqu'à l'ouverture supérieure du fourneau.*

Pour pouvoir suivre ces changements, nous avons entrepris une série d'analyses de gaz recueillis à différentes profondeurs dans le fourneau. L'appareil pour puiser ces gaz consistait principalement en un système de tubes de 8 mètres environ de développement en fer doux et tirés au banc, qui

descendait verticalement avec les matériaux, dans le four. Ce tube avait 0^m025 de diamètre intérieur, et se composait de divisions longues chacune de 1^m50 qu'on vissait ensemble et rendait étanches à l'air et au gaz, au moyen d'un ciment ou lut approprié. Afin de pouvoir mesurer la profondeur, à laquelle plongeait chaque fois ce tube, qui d'abord descendait de 0^m90 par heure, mais plus tard a pénétré avec plus de lenteur, on l'avait pourvu d'une échelle graduée. Dans la portion qui sortait en dehors du fourneau, était ajusté un tube en plomb par lequel on conduisait les gaz dans un local propre à les analyser. Tout ce système de tubes était suspendu à une chaîne passant sur un moufle attaché à des chevrons en bois élevés verticalement sur le fourneau. La chaleur considérable que produisait la flamme qui s'élançait du gueulard, a obligé de jeter de temps à autre de l'eau sur ces chevrons, ce qu'on a exécuté à l'aide d'une grosse pompe à incendie placée à quelque distance.

Pour recueillir les gaz on s'est servi de tubes de verre, longs de 0^m100 et de 0^m018 de diamètre étirés des deux bouts en pointes fines, et unis entre eux ainsi qu'avec le tube en plomb par des manchons de caoutchouc. La pression équivalente quelquefois à plusieurs centimètres d'eau sous laquelle se trouvent les gaz qui affluent dans le système rend impossible de clore les

tubes de terres au chalumeau pendant qu'ils sont en communication libre avec le tube en plomb. Ces tubes ont donc été chaque fois légèrement chauffés avant la fin de chacune des opérations et les jonctions en caoutchouc, rendues imperméables par quelques tours de cordonnet, et enfin on n'a fermé au chalumeau, qu'après que la pression à l'intérieur des tubes a diminué par le refroidissement au point qu'on n'avait plus à craindre de boursoufflement du verre en ramollissant et fermant.

Le fourneau dans lequel les expériences ont eu lieu, a été représenté en coupe dans la fig. 1, pl. 107. Ce fourneau avait les dimensions et la forme ordinaire de ceux communément employés en Angleterre et était alimenté avec de l'air chauffé terme moyen à 330° C. Cet air arrivait dans le fourneau sous une pression 0^m19 à 0^m20 de mercure en s'écoulant à travers une buse de 0^m0687 de diamètre. Le minerai qu'on fond dans ce fourneau est un sphérosidérite argileux, qu'on transforme en le débarrassant par une calcination préalable de son humidité, de l'acide carbonique et du protoxide de fer, en un mélange d'argile et d'oxide de fer. Le fourneau quand il a une allure régulière, reçoit en 24 heures 80 charges dont chacune consistant en 195 kilog.

minerai calciné, 143 kilog. de houille et 80 kilog. de castine, fournit 65 kilog. de fonte. Parmi ces matériaux il n'y a que le calcaire qui soit réduit en morceaux de la grosseur du poing, la houille et le minerai sont jetés dans le fourneau, par masses qui toutefois ont un poids qui ne dépasse pas 9 à 10 kilog. Ce minerai et ce calcaire sont, sans mélange préalable, précipités l'un après l'autre dans le gueulard.

Nous avons été obligés dans nos recherches de nous borner aux gaz qui se développent au-dessus et au-dessous de la région qu'on nomme les étalages. La température dans les autres parties du fourneau est tellement élevée, que le tube de fer qu'on y plongeait s'obstruait en s'affaisant sur lui-même ou même fondait. Les gaz au-dessous des étalages possèdent encore une température très-élevée, mais il est possible de les recueillir pour en faire l'analyse en perçant la paroi antérieure peu épaisse du fourneau en cet endroit et en faisant écouler ces gaz par un tuyau de fer qu'on introduit dans le trou.

D'après le tableau suivant qui offre le résumé de toutes les analyses il est facile de voir quels sont les changements que la colonne ascendante de gaz éprouve à différentes profondeurs dans le fourneau.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.
Hauteur à partir du gueulard...	1.50	2.40	3.30	4.20	5.10	6.00	6.90	7.20	10.20
Azote.	55.35	54.77	53.57	50.95	55.49	60.46	58.28	56.75	59.05
Acide carbonique. .	7.77	9.42	9.41	9.10	12.43	10.83	8.19	10.08	0.00
Oxide de carbone. .	25.97	20.24	23.16	10.32	18.77	19.48	28.97	25.19	37.43
Gaz des houillères.	3.75	8.23	4.58	6.64	4.31	4.40	1.64	2.33	0.00
Hydrogène.	6.73	6.49	9.33	12.42	7.62	4.83	4.92	5.65	3.18
Gaz oléfiant.	0.43	0.85	0.95	1.57	1.38	0.00	0.00	0.00	0.60
Cyanogène.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	traces.	traces.	1.34
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

I^e Expérience. Le tube a été enfoncé comme on l'a indiqué à 1^m50 de profondeur. Les gaz qui ont présenté une odeur particulière différente de celle du gaz de houille, brûlaient avec une flamme rouge jaunâtre lumineuse et n'étaient pas chargés de vapeurs brunes de goudron. Nombre des charges 6.

II^e Expérience. Plongée du tube,

2^m40. La soufflerie a été arrêtée une heure avant l'expérience, mais les gaz n'ont été analysés qu'après que le fourneau a eu repris pendant quelque temps une allure calme. La flamme et l'odeur étaient absolument les mêmes que dans l'expérience précédente. Nombre des charges 14.

III^e Expérience. Plongée du tube

3^m30. Dégagement de vapeur de goudron, odeur du gaz de houille, flamme jaune pâle et très-lumineuse. Nombre des charges 23.

IV^e Expérience. Plongée du tube 4^m20. Nombre des charges 26; odeur des gaz bitumino-ammoniacale; vapeurs de goudron, flamme jaunâtre, faiblement lumineuse.

V^e Expérience. Plongée du tube 5^m10. Nombre des charges 32. Le courant de gaz qui avait été interrompu quelques instants auparavant a présente une odeur particulière de goudron. Pas de vapeurs goudroneuses, flamme jaunâtre peu lumineuse.

VI^e Expérience. Plongée du tube 6^m gaz sans vapeurs de goudron, odeur piquante ammoniacale, flamme bleu pur, non lumineuse. Nombre des charges 38.

VII^e Expérience. Plongée du tube 6^m90, gaz sans vapeurs de goudron; à odeur faible mais sensible de cyanogène, brûlant avec une flamme pâle non lumineuse. Nombre des charges 42.

VIII^e Expérience. Plongée du tube 7^m20. Nombre des charges et qualité des gaz comme dans l'expérience précédente.

IX^e Expérience. Le gaz qui se produit immédiatement dans le voisinage de la tuyère, présente une composition si remarquable, que nous avons cru devoir lui consacrer une attention toute particulière.

Recueilli de 0^m60 à 0^m75 au-dessus du point où le vent entre dans le fourneau, il ne renferme encore aucune trace d'oxygène libre, on n'y découvre pas non plus le moindre indice d'acide carbonique. Le gaz oléfiant ni le gaz des houillères n'entrent pas non plus naturellement dans sa composition, puisqu'ils ne peuvent être produits que par la houille exposée pendant longtemps à la chaleur blanche la plus intense. Mais d'un autre côté, le gaz renferme du cyanogène dont la présence dans cette partie du fourneau est du plus haut intérêt, et qu'il est d'ailleurs facile de reconnaître de la manière la plus certaine, à son odeur piquante et particulière. Débarrassés complètement des parties solides qu'ils ont entraînés mécaniquement, ces gaz communiquent cette odeur à l'eau avec laquelle on les agite. Ils brûlent quand on les mélange à l'oxygène, avec une flamme violet jaunâtre et lumineuse, tandis que le mélange gazeux recueilli au-dessus des étalages et qui consiste en azote, acide carbonique, oxyde de

carbone, gaz des houillères et hydrogène, brûle avec une flamme bleu pur, qu'on aperçoit à peine par un jour clair et serein.

Un coup d'œil sur le tableau fait voir que le gaz des houillères, doit être considéré comme une portion importante des mélanges gazeux qui existent à la profondeur de 7^m20 du fourneau; or, comme cet hydrogène proto-carboné ne peut se produire comme nous l'avons démontré par expérience dans un autre lieu, soit par la combinaison directe de l'hydrogène avec le charbon, soit par la décomposition de l'eau aux dépens du charbon, mais doit bien plutôt être considéré comme un produit de la distillation des houilles, il en résulte ce fait intéressant, pour la théorie des opérations des hauts fourneaux à fer anglais, savoir :

« Que la région du fourneau, dans laquelle a lieu la conversion en coke de la houille, descend jusqu'à une profondeur de 7^m20. »

Quand on considère à quel état imparfait de division les morceaux de combustible qui ont souvent un poids de 12 à 13 kilog. sont introduits dans le fourneau, on ne doit plus s'étonner que le point où leur conversion en coke a lieu, dépasse la moitié de la profondeur totale du haut fourneau.

Les analyses démontrent en outre que la proportion de l'azote dans ces gaz est à son minimum, à une profondeur de 4^m20, tandis que le gaz oléfiant, le gaz des houillères et l'hydrogène, y sont à leur maximum. Or, comme ce dernier gaz est uniquement produit par la houille, sous l'influence d'une haute température, il en résulte ce fait,

« Que la distillation de la houille atteint son maximum à une profondeur de 4^m20. »

On a remarqué dans les expériences que les gaz, jusqu'à une profondeur de 4^m20, sont exempts de vapeurs de goudron, mais qu'à partir de ce point jusqu'à une profondeur de 5^m10 ils en sont abondamment chargés. La disparition de ces vapeurs, dans les parties supérieures du fourneau, démontre donc que lors de leur passage à travers la couche incandescente de houille, elles éprouvent une décomposition par suite de la haute température qui y règne et de la vapeur d'eau qui est présente, ce qui explique les rapports irréguliers qu'on observe dans les régions supérieures du fourneau entre l'acide carbonique et le gaz oxyde de carbone.

Enfin si on compare entre elles le

différentes proportions entre l'oxide de carbone et l'acide carbonique aux différentes profondeurs de la capacité du fourneau qui a été explorée, on ne remarque pas dans le rapport entre ces gaz, d'indices d'une dépendance réciproque, ainsi qu'on l'a observé dans les hauts fourneaux allemands, qui n'ont qu'une faible hauteur, et qui sont alimentés au charbon de bois. Pour se rendre compte de ce phénomène, il suffit de considérer avec un peu plus de soin les circonstances à l'empire desquelles les charges sont soumises dans la cuve du fourneau. On vient de voir que la houille doit parcourir une route de 7^m20, à partir du gueulard jusqu'aux étalages, avant d'abandonner ses produits volatils carburés, ainsi que l'eau tant hygroscopique qu'elle renferme, que celle qui se forme par la distillation. Or, si on suppose que la température qui règne dans ces parties du fourneau ne soit pas abaissée par la marche incessante de la gazéification, au point de s'opposer à la réduction du minerai, il n'en résulterait pas néanmoins que cette réduction du minerai, au moyen de laquelle l'oxide de carbone se transforme en acide carbonique et qui provoque l'indépendance réciproque de ces gaz dût en aucune façon prendre sa marche régulière dans cette moitié supérieure du fourneau. Le minerai se trouve en effet dans son passage à travers la cuve, tant sous l'influence réductrice des gaz du fourneau que de l'action oxidante de la vapeur d'eau à l'intérieur, qui provient des gros morceaux de houille non réduits encore en coke. Il est par conséquent continuellement soumis à des opérations locales d'oxidation et de réduction, qui

rendent le rapport entre l'acide carbonique, l'oxide de carbone et l'hydrogène indépendant des influences locales.

Si maintenant en s'appuyant sur ces faits, on fait attention que le gaz oxide de carbone et l'acide carbonique sont en quantité à peu près égale, tant à l'ouverture de la cuve que dans ses limites inférieures et se dégagent dans un rapport presque identique, on sera amené à supposer que le champ où a lieu la réduction est placé dans des régions encore plus profondes du fourneau. Du reste tout doute sur l'exactitude de cette manière de voir, doit s'évanouir quand on prend pour point de départ la proportion dans laquelle l'oxigène et l'azote sont par rapport à la totalité des mélanges analysés. En effet si la réduction du minerai et le dégagement de l'acide carbonique de la castine, avait déjà eu lieu au-dessus de la région la plus profonde, où l'on a puisé les gaz analysés, le mélange gazeux formé devant la tuyère dont les proportions en azote et en oxigène doivent correspondre au rapport entre ces gaz dans l'atmosphère, ne pourrait dans sa route, jusqu'au point que nous avons atteint, devenir plus riche en oxigène. Il en résulterait en déduisant l'oxigène qui s'est dégagé de l'eau sous l'influence du charbon, et qui correspond à l'hydrogène contenu dans les gaz, qu'on devrait retrouver le rapport en oxigène et azote qu'on trouve dans l'air atmosphérique. On va voir par le tableau suivant, qui présente le rapport des proportions variables entre l'oxigène et l'azote de chacun des mélanges de gaz puisés à des profondeurs différentes; combien cette supposition est loin d'être exacte.

Azote.	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2	79.2
Oxigène.	24.9	23.6	24.6	19.5	25.7	23.7	28.2	27.7	22.8

On remarque de suite à l'inspection de ces nombres, que contrairement à ce qu'on observe dans les hauts-fourneaux allemands, la proportion de l'oxigène dans les gaz diminue à partir du gueulard. Cette circonstance au premier abord paraît difficile à expliquer, car on ne peut pas supposer qu'il existe dans la cuve des opérations chimiques de nature à diminuer la quantité d'oxigène renfermée dans les gaz. Mais cette anomalie s'explique aisément par un examen plus attentif. La diminution de l'oxigène commence principalement au point où les gaz produits par la dis-

tillation de la houille se dégagent. Or il est naturel que ces gaz ne forment pas immédiatement au moment où ils deviennent libres un mélange homogène avec ceux de la colonne gazeuse qui s'élève de la portion inférieure du fourneau. Le gaz dégagé en ces points est donc plus riche en produits gazeux de la distillation de la houille qu'il ne doit l'être d'après sa composition moyenne. C'est ainsi que l'hydrogène s'y élève jusqu'au delà de 12 pour 100. Or, si cet hydrogène provenait ainsi qu'on l'a supposé dans le calcul des nombres du tableau, uniquement de

l'eau produite aux dépens du charbon, il faudrait que la proportion d'oxygène dans le gaz allât continuellement en croissant, quelle que fût la marche que le mélange des gaz produits dans les différents points du fourneau pût suivre. Mais la plus grande partie au contraire de cet oxygène, comme il est indispensable de l'admettre, provient de la décomposition provoquée par une haute température du gaz oléfiant et des huiles essentielles de la houille, d'où il résulte qu'il faut nécessairement que le calcul indique une proportion moindre d'oxygène que celle véritable. Ces faits nous conduisent donc à conclure.

« Que la composition moyenne des gaz des hauts-fourneaux dans les points de ceux-ci où le dégagement des gaz, produits par la distillation, est à son maximum, ne peut être fixée exactement. »

Azote.	60.907	57.878
Acide carbonique.	8.370	9.823
Oxide de carbone.	26.846	24.042
Gaz des houillères.	2.538	2.743
Hydrogène.	1.126	4.072
Gaz oléfiant.	0.112	0.392
Hydrogène sulfuré.	0.045	0.035
Ammoniaque.	0.058	0.115
	<hr/>	<hr/>
	100 000	100.000

Ces mélanges renferment :

1. Les produits de la distillation de la houille;
2. Les produits de la combustion de cette houille;
3. L'acide carbonique dégagé pendant la réduction du minerai et de la castine par la calcination.

Le rapport de l'azote à l'oxygène est d'après ces analyses, déduction faite de l'oxygène provenant de l'eau, comme 79,2 : 27,33 et 79,2 : 26,67 ou en moyenne comme 79,2 : 27. Les produits combustibles de la houille présents dans les gaz sont ceux qu'aurait donnés le rapport correspondant à l'air atmosphérique, c'est-à-dire comme 79,2 : 20,8. Or, comme la proportion de l'oxygène des produits de la distillation de la houille qui s'échappent est en trop petite quantité pour être prise en considération, il en résulte que cette augmentation, dans la proportion de l'oxygène de 20,8 à 27, ne peut provenir que de ce que tout l'acide carbonique de la castine et tout l'oxygène du minerai transformé en acide carbonique se sont ajoutés aux produits de la combustion du charbon. Mais, comme à une profondeur

de 7 mètres à 7^m.20, le gaz puisé renferme sur 79,2 d'azote 27,6 et 26,5 d'oxygène; il faut donc qu'à cette profondeur déjà tout l'oxygène du minerai, et l'acide carbonique de la castine aient été dégagés. Or ces faits justifient cette conclusion, « Que dans les hauts-fourneaux anglais, marchant à la houille et à l'air chaud, la réduction du minerai et le dégagement de l'acide carbonique de la castine ont lieu dans la portion inférieure de la cuve du fourneau et sur les étalages. »

Les limites où commencent la formation des laitiers et la fusion du fer ne peuvent pas s'établir par une observation directe; mais comme les masses de minerai qui partent des étalages ne peuvent pénétrer dans l'ouvrage que sous la forme liquide, on ne s'éloignera pas probablement de la vérité quand on supposera :

« Que la capacité où s'opère la fusion dans un haut-fourneau anglais, alimenté à la houille, se trouve à l'entrée de l'ouvrage. »

Afin d'acquérir des notions précises sur les fonctions que remplissent les

de 7 mètres à 7^m.20, le gaz puisé renferme sur 79,2 d'azote 27,6 et 26,5 d'oxygène; il faut donc qu'à cette profondeur déjà tout l'oxygène du minerai, et l'acide carbonique de la castine aient été dégagés. Or ces faits justifient cette conclusion,

« Que dans les hauts-fourneaux anglais, marchant à la houille et à l'air chaud, la réduction du minerai et le dégagement de l'acide carbonique de la castine ont lieu dans la portion inférieure de la cuve du fourneau et sur les étalages. »

Les limites où commencent la formation des laitiers et la fusion du fer ne peuvent pas s'établir par une observation directe; mais comme les masses de minerai qui partent des étalages ne peuvent pénétrer dans l'ouvrage que sous la forme liquide, on ne s'éloignera pas probablement de la vérité quand on supposera :

« Que la capacité où s'opère la fusion dans un haut-fourneau anglais, alimenté à la houille, se trouve à l'entrée de l'ouvrage. »

Afin d'acquérir des notions précises sur les fonctions que remplissent les

différentes régions ou parties des hauts-fourneaux dans les opérations de réduction du fer, nous avons représenté en coupe, dans la fig. 1, les capacités dans lesquelles se succèdent dans un ordre particulier les diverses opérations, dans les dimensions mêmes du fourneau qui a servi à faire nos expériences. *a, b* est la capacité où s'opère la distillation, *b, c* et *c, d*, celles où a lieu la réduction et le dégagement de l'acide carbonique et où les matériaux dans le fourneau acquièrent la température nécessaire à la fusion; *d, e* celle où s'opère

la fusion et la formation du laitier. Il y avait quelque intérêt à comparer la marche d'un haut-fourneau anglais à la houille, telle que viennent de la faire connaître les recherches précédentes avec celle des hauts-fourneaux en usage en Allemagne, en Suède et en Norvège, qui fonctionnent au charbon de bois.

Nous choisirons pour cela le haut-fourneau de Veckerhagen dans la Hesse-Électorale et celui de Baerum en Norvège.

Gaz du haut-fourneau de Veckerhagen.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.
Profondeur à partir du gueulard. . .	0.84	1.26	1.71	2.16	2.55	3.40	4.26
Azote.	62.34	62.25	66.29	62.47	63.89	61.45	64.58
Acide carbonique.	8.77	11.12	3.32	3.44	3.60	7.57	5.97
Oxide de carbone.	24.20	22.24	25.77	30.08	29.27	26.99	26.51
Gaz des houillères.	3.36	3.10	4.04	2.24	1.07	3.84	1.88
Hydrogène.	1.33	1.27	0.58	1.77	2.17	0.15	1.06
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Les rapports calculés d'après ces nombres entre l'azote et l'oxygène sont :

	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.
	0.84	1.26	1.71	2.16	2.55	3.40	4.26
Azote.	79. »	79. »	79. »	79. »	79. »	79. »	79. »
Oxygène.	25.6	27.4	18.9	22.2	21.2	26.9	22.8

On voit à l'inspection de cette série que la proportion de l'oxygène et de l'azote, à l'exception de la sixième expérience, se rapproche, dans les parties inférieures du fourneau, aussi exactement du rapport de 79 : 21 qu'on devait l'attendre de l'irrégularité inévitable dans la marche du fourneau d'une aussi faible hauteur. La cause de l'accroissement subit d'oxygène à une profondeur de 3^m,40, ne doit être attribuée qu'à des perturbations provenant de ce que la distribution inégale de la colonne aérienne brûlante qui s'élève dans le fourneau, a pu laisser descendre quelques parties de minerai sans changement d'état jusqu'à une profondeur assez notable. Ces perturbations, que les ouvriers connaissent très-bien, surviennent principalement dans les fourneaux bas comme celui où

on les a remarquées. En conséquence, si on met de côté la composition trouvée dans la sixième expérience comme due à des perturbations locales ou partielles, on est conduit par l'examen du rapport entre l'oxygène et l'azote des autres mélanges de gaz à cette conclusion, que le point où la réduction du minerai et le dégagement de l'acide carbonique de la castine sont complets dans le fourneau de Veckerhagen, est à environ à 1^m,50 au-dessous de l'ouverture du gueulard. Nous avons, pour rendre plus sensible la grande différence entre les résultats obtenus en Angleterre et en Allemagne, représenté, fig. 2, le fourneau de Veckerhagen sur la même échelle que le fourneau d'Alfretton et désigné les mêmes capacités par les mêmes lettres.

Des résultats absolument semblables

se déduisent des recherches faites avec beaucoup de soin par MM. Scheerer et Langberg (1), au haut-fourneau de Baerum en Norvège, quoique le fourneau soit beaucoup plus élevé que celui de Veckerhagen.

D'après les nombres donnés par ces chimistes et reproduits plus bas, il est évident qu'une augmentation dans la hauteur de la cuve doit avoir une in-

fluence particulière sur la marche régulière du fourneau, et que la réduction du minerai et le dégagement de l'acide carbonique de la castine ont lieu à une profondeur plus considérable dans le fourneau, mais presque exactement à la même distance de la tuyère, et par conséquent du point où git la source de chaleur du fourneau.

	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.
Profondeur à partir du gueulard.	1.05	1.86	3.25	4.05	4.83	5.79
Azote.	64.43	62.05	63.20	64.28	66.12	64.97
Acide carbonique.	22.20	18.21	12.45	4.27	8.50	5.00
Oxide de carbone.	8.04	15.33	18.57	29.17	20.28	26.38
Gaz des houillères.	3.87	1.28	1.27	1.23	1.18	0.00
Hydrogène.	1.46	2.53	4.51	1.05	3.02	2.06
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.	mèt.
Profondeur.	6.15	1.86	3.25	4.05	4.83	5.79
Azote.	79. »	79. »	79. »	79. »	79. »	79. »
Oxigène.	31.3	31.0	24.3	22.3	19.9	21.2

Les dimensions du haut-fourneau de Baerum, autant du moins qu'on peut les déduire du mémoire de MM. Scheerer et Langberg, sont mises sous les yeux des lecteurs dans la fig. 3, où, pour mieux saisir les rapports entre les trois fourneaux, on a adopté la même échelle et désigné les capacités analogues par les mêmes lettres.

Les différences énormes qui d'après ces considérations existent entre les hauts-fourneaux anglais et ceux au charbon de bois de l'Allemagne, paraîtront moins singulières, quand on considérera les conditions éminemment différentes dans lesquelles a lieu la production du fer dans ces fourneaux.

La cause principale pour laquelle la capacité où s'opère la réduction est à une profondeur aussi considérable dans le fourneau anglais, doit être cherchée dans cette circonstance, savoir que presque toute la hauteur de la cuve

est employée à une opération de réduction en coke de la houille, opérée

avec beaucoup de soin par M. Ebelmen sur les hauts-fourneaux de Clervai et Audincourt (le *Technologiste*, V^e année, p. 337) aient conduit à des conclusions qui s'éloignent sensiblement de celles de ces auteurs. Les analyses de M. Ebelmen se distinguent avant tout par l'absence du gaz hydrogène protocarbonate ou gaz des houillères, qui doit faire partie des gaz du gueulard, puisqu'il est partie essentielle des produits gazeux de la distillation du charbon de bois. La source des erreurs, dans les analyses de M. Ebelmen, repose, comme MM. Bunsen et Playfair le démontrent, dans l'imperfection de la méthode adoptée par cet expérimentateur, qui détermine la nature et la quantité relative des éléments combustibles contenus dans les gaz du gueulard, non pas d'après le volume, mais en les faisant passer sur de l'oxide de cuivre porté au rouge pour s'emparer, à la manière ordinaire, des produits de la combustion qui se forment et qui dose le gaz des houillères par la perte en poids du tube à combustion. MM. Bunsen et Playfair démontrent, par un exemple, que par ce procédé la question de savoir si le mélange gazeux renferme 5.82 pour 100 d'hydrogène, ou à sa place 3.09 pour 100 de gaz des houillères, ne dépend que d'une différence de poids de 3 centigrammes seulement. Indépendamment de cela, dans les expériences de M. Ebelmen, ainsi que le font voir les auteurs, il existe plusieurs circonstances qui doivent atténuer la perte de poids du tube à combustion, et par conséquent tendre à diminuer la proportion de gaz des houillères trouvée et à augmenter celle de l'hydrogène.

(1) L'accord remarquable entre les résultats que MM. Bunsen, Scheerer et Langberg ont obtenus indépendamment les uns des autres dans leur travail en Allemagne et en Norvège, sur la composition des gaz des hauts-fourneaux marchant au charbon de bois, donne lieu de s'étonner que les recherches faites également

tion qui doit descendre d'autant plus profondément dans le fourneau qu'on introduit le combustible dans un état moindre de division ou en plus gros morceaux. La chaleur communiquée par la périphérie à des morceaux qui ont quelquefois plus de 15 décimètres cubes de solidité ne peut naturellement pénétrer qu'avec lenteur dans la masse entière. Le courant d'air brûlant qui s'élève doit donc pendant un bien plus long intervalle de temps abandonner sa chaleur aux matériaux de chargement, afin de gazéfier jusqu'à 30 pour 100 au moins en produits de la distillation de tout ce combustible ; or il est évident que pendant une opération aussi prolongée de gazéification, la chaleur qui devient latente doit abaisser la température de toute la partie supérieure du fourneau, suffisamment pour que la castine qui se trouve dans cette région ne puisse pas dégager son acide carbonique, ou pour qu'il y ait réduction du minerai.

Une autre cause, non moins prépondérante de la profondeur de la capacité où s'opère la réduction dans les hauts-fourneaux anglais, c'est l'emploi d'une pression assez considérable du vent, pression qui est ordinairement six à sept fois plus grande que dans les fourneaux allemands. Il en résulte une chute bien plus rapide des matières qui pour un temps égal de chauffe parcourent un plus grand espace dans le fourneau ; or ces diverses circonstances ont bien moins d'influence dans les opérations minéralurgiques telles qu'elles s'exécutent en Suède et en Allemagne.

Le fourneau dans ce dernier cas reçoit du charbon de bois qui est déjà un combustible carbonisé, et qui de même que le minerai et la castine, se trouve dans un tel état de division et de mélange soigné qu'il présente au courant brûlant d'air une surface de chauffe au moins cent fois plus considérable. Il en résulte que la combustion du charbon, par suite de la moindre pression du vent, marche avec une telle lenteur que les charges exigent souvent deux à trois fois plus de temps pour parcourir le même chemin dans la hauteur du fourneau.

Recherches pratiques sur les alliages des métaux industriels.

Par A. GUETTIER, chef de fonderie à l'école nationale des arts et métiers d'Angers.

J'appelle métaux industriels les métaux dont l'emploi a cours dans la pratique usuelle de l'industrie, ceux en un mot qui, sortant des proportions du laboratoire, peuvent venir s'asseoir dans les usines sur les bases d'une fabrication de quelque peu d'étendue.

A ce point de vue, le fer, le cuivre, le zinc, l'étain, le plomb, l'antimoine, le bismuth, le nickel, l'arsenic, le mercure sont des métaux industriels.

Les cinq premiers surtout, dont l'importance n'a pas besoin d'être rappelée, se lient à toutes les grandes questions de constructions industrielles. Ils se donnent la main, et souvent les mêmes besoins prennent soin de les réunir.

La science à l'égard de ces métaux, pourtant moins inconnus que les autres, laisse encore bien des faits à observer, bien des doutes à résoudre.

Une foule d'applications qui nous échappent aujourd'hui s'ouvriront quand la pratique aura plus tard consacré les propriétés que nous connaissons et amené la découverte de nouveaux faits.

C'est vers ce but que doivent tendre directement tous les efforts d'améliorations dans les usines métallurgiques.

Tout en coordonnant les rouages d'une fabrication courante, le directeur d'usine ne doit laisser échapper aucun fait, aucun résultat, sans essayer de s'en rendre compte et sans se demander si dans ce fait, dans ce résultat, il n'existe pas pour l'avenir de nouvelles ressources à préparer.

La science des métaux est toute de pratique. L'expérience seule peut du premier jet, sinon révéler l'inconnu, au moins tracer la voie des essais à faire.

C'est surtout dans les alliages des métaux entre eux que la pratique joue un rôle important. Les résultats n'y sont dus, pour ainsi dire, qu'à l'imprévu. Et, si d'après les données échelonnées jusqu'à présent sur le chemin qui mène à la solution des alliages, le chimiste habile peut prévoir des résultats, devancer des faits, il est rare qu'il puisse se rendre un compte bien exact des phénomènes qui se produiront et

qu'il puisse en déduire des lois régulières et positives.

C'est donc à la pratique qu'il nous a paru tout d'abord utile de demander des bases arrêtées pour établir la science des alliages entre les métaux industriels.

Plus de 1,200 alliages ont à peine suffi pour nous mettre à même de poser ces bases. C'est en caractérisant ces alliages, en les classant, en les comparant, que nous avons pu mettre une certaine unité dans nos recherches et donner à notre travail un certain ensemble que nous appellerions volontiers la théorie pratique des alliages, théorie qui, complétée plus tard, peut être appelée à rendre d'immenses services aux industries qui vivent du secours de la métallurgie.

Peu de praticiens se sont occupés de la question des alliages. Margraff est peut-être le seul qui ait livré au public quelques données excentriques sur les combinaisons du cuivre avec l'étain et le zinc.

Les autres se sont plus ou moins renfermés dans le cercle connu des alliages adoptés et dont les proportions ont fait jusqu'à présent, en quelque sorte, loi d'évangile.

On a su ainsi que du bronze dans les proportions 88 cuivre, 12 étain, était très-bon pour des frottements; 78 cuivre, 22 étain, bon pour les cloches; 75 cuivre, 25 zinc, bon pour les laitons, etc., etc., et l'on s'est maintenu invariablement dans des limites peu éloignées de celles reconnues satisfaisantes en principe.

Il résulte pourtant des combinaisons que nous avons essayées qu'on peut, à d'autres titres sensiblement différents de ceux-là, trouver des alliages plus favorables aux mêmes besoins industriels, les uns se recommandant par plus d'économie, les autres par plus de durée, plus de ténacité, plus de couleur, etc., etc.

A cela sans doute la publication du résultat de nos expériences pourra emprunter son utilité future. En révélant des propriétés nouvelles, dues à de nouvelles combinaisons, cette publication ramènera les idées vers les données déjà connues et aidera à faire apprécier celles-ci, en les prenant comme terme de comparaison.

Dans nos opérations, la pratique des alliages était ainsi divisée :

1° Dosage des métaux ;

2° Fusion ;

3° Examen des produits.

Le dosage, point de départ de nos

expériences, aurait pu devenir une opération fort compliquée, si nous avions dû nous attacher à toutes les combinaisons que peuvent produire les métaux alliés deux à deux, trois à trois, etc., en prenant l'unité pour base du changement de ces combinaisons.

Nous eussions attaqué ainsi une innombrable série d'expériences sans profit bien certain, puisqu'à une partie en plus ou moins de tel ou tel métal introduit dans l'alliage, nous n'aurions pu le plus souvent signaler des modifications bien notables. Nous avons dû nous borner à opérer sur des termes moyens, donnant des proportions assez rapprochées pour nous offrir des résultats aussi exacts que possible, jalons entre lesquels nous avons repris de nouvelles proportions toutes les fois que nous n'en avons pas obtenu les éclaircissements que nous voulions.

Nous avons opéré nos dosages sur le poids net de 0 k. 25, quantité suffisante pour donner toutes les indications qu'on pourrait espérer d'un travail plus en grand.

Les métaux pesés séparément suivant les proportions adoptées étaient mis au creuset et fondus.

Nous les coulions dans un moule placé verticalement, qui nous donnait un barreau de 0^m,10 long. sur 0^m,01 de côté, et un culot de 0^m,035 diamètre sur 0^m,015 environ de hauteur.

Les observations résultant de l'examen des alliages obtenus portent donc à la fois sur la nature et l'apparence du barreau, comme sur celles du culot. Ces observations suffisent pour caractériser les propriétés essentielles des composés. En dernier lieu, elles seront suivies de recherches précises sur la ténacité, la malléabilité, la ductilité, etc., dont l'appréciation exacte ne peut être établie que par des chiffres.

La mise en fusion des métaux et le mode de mélanger ces métaux au creuset, tout simples qu'ils paraissent au premier abord, exigent encore plus de soins que d'habitude.

Les alliages de toutes pièces sont toujours très-difficiles à pratiquer quand les métaux comme le zinc et le plomb, le cuivre et le plomb par exemple, ont une espèce d'antipathie dans l'affinité.

On n'obtient qu'avec peine des composés bien mêlés, bien homogènes, présentant en un mot le corps et le grain des alliages refondus après une première fusion.

Nous indiquerons les précautions à prendre pour arriver à un aussi bon

mélange que possible, en développant plus loin les principes inhérents à chaque série de combinaisons. Mais, en thèse générale, nous poserons dès à présent les principes suivants.

— Charger au creuset et fondre d'abord le métal le moins fusible parmi ceux qui font partie du composé.

— Faire chauffer ce métal après sa fusion, jusqu'à ce qu'il parvienne à une température telle qu'il puisse supporter sans refroidissement instantané et sensible l'introduction des autres composants.

— Introduire, une fois la première charge en fusion, les métaux qui font partie de l'alliage dans l'ordre de leur fusibilité. Quelles que soient les doses des métaux à charger, et quand bien même elles entreraient dans l'alliage comme base principale, il est toujours indispensable de faire fondre en premier lieu le métal le plus réfractaire. La liquidité de ce métal donne en effet la mesure de la température nécessaire pour consommer l'alliage. En chargeant d'abord un métal fusible, on s'exposerait à le faire s'oxyder, se volatiliser et briser le creuset; si l'on voulait lui faire atteindre la température utile pour recevoir sans refroidissement immédiat un métal moins fusible, on augmenterait d'ailleurs le déchet, et on modifierait ainsi sensiblement les proportions du composé.

— Faire chauffer à la flamme du fourneau les métaux à introduire subsidiairement dans l'alliage, de manière à élever leur température autant qu'on pourra pour faciliter l'échange qui doit s'établir à la descente au creuset. Cette mesure est bonne surtout quand il s'agit d'introduire un métal volatil, comme le zinc qui, fondu trop brusquement, peut faire casser les creusets.

— Brasser après l'introduction et la fusion de chaque partie du composé; recouvrir le creuset et donner un coup de feu d'autant plus sensible que le métal est plus dur à fondre.

Recouvrir dans les alliages chargés en zinc la surface du bain d'une faible couche de poussière de charbon de bois. Cette précaution est inutile quand l'alliage ne reçoit pas de composant à fusion élevée comme le fer ou le cuivre, ou quand la dose de zinc descendue dans le bain ne nécessite pas une continuation du chauffage et permet de procéder au même moment à la coulée.

Dans les alliages chargés en étain, la couche de poussier ferait scorifier une partie de ce métal; il est préférable

d'employer du sable réfractaire ou du grès en poudre.

— Brasser vigoureusement le bain au moment de verser dans les moules, et l'agiter pendant toute la durée de la coulée s'il est possible. On doit brasser avec un morceau de bois blanc brûlant sans éclater et éviter de se servir du fer qui tend à rendre les alliages secs et pailleux, et qui d'ailleurs peut modifier la nature des composés en s'ajoutant à l'alliage, à dose faible, il est vrai, mais souvent sensible.

— Nettoyer avec soin le creuset, après chaque coulée, autant pour conserver la composition rigoureuse des alliages que pour favoriser la fusion.

Telles sont les conditions générales pour opérer à titre d'essai, comme à titre de fabrication courante, les alliages de toutes pièces. Si ces alliages ainsi préparés ne donnent pas sans peine des résultats complets, ils offrent à l'emploi une grande économie; ils ont le plus souvent plus de tenacité, et ils apportent l'avantage de conserver aussi strictement que l'a permis la fusion, les proportions adoptées en principe comme bases fondamentales.

Au reste, en pratique, il est généralement reconnu, nous le constatons ici en faveur des alliages de toutes pièces à l'usage des usines, qu'une quantité minime d'ancien alliage introduite dans l'alliage neuf suffit pour favoriser celui-ci et donner à la composition tout le caractère d'homogénéité que lui donnerait une refonte.

Dans les alliages ternaires ou quaternaires formés de cuivre, zinc, étain et plomb, on ferait toujours bien, pour obtenir en résumé un métal plus homogène, d'allier d'avance les métaux les plus fusibles tels que zinc, étain, plomb, puis de combiner ce premier alliage avec le cuivre dans les proportions reconnues les plus favorables, enfin d'employer ces alliages primitifs à former la combinaison dernière, qui acquerrait ainsi plus de qualités qu'un alliage composé en principe de toutes pièces.

Toutefois, les alliages de toutes pièces, bien que beaucoup plus simples et plus économiques, ne suffisent pas dans tous les cas aux besoins de l'industrie, et ne donnent pas toutes garanties d'usage et de produit qu'on trouve chez les alliages refondus. C'est ainsi que des jets de bronze et de laiton provenant d'une première fusion donnent à la seconde, quand les proportions ont été bonnes d'abord, une résistance plus grande, un grain meilleur,

un métal plus sain et plus facile à travailler que les objets coulés de première fusion.

Quand on coule des objets moulés, les alliages de toutes pièces (nous parlons toujours de ceux où le cuivre entre comme partie composante) produisent un métal peut-être moins sujet aux cassures et aux retirures que l'alliage vieux, mais ils donnent une surface moins nette, un grain moins serré et moins facile à travailler. Ces alliages sont du reste moins coulants, et atteignent moins bien les surfaces des pièces moulées. Tous inconvénients à considérer en matière de bronzes et d'ornements, mais qui sont de peu de gravité, s'il s'agit de pièces de machines ou d'usage industriel.

En général, plus un métal est fondu souvent, plus il perd de ses qualités primitives. Ce qui arrive pour la fonte de fer qui après avoir subi plusieurs fusions perd de sa douceur, de son nerf pour prendre de la dureté et passer à l'état cassant, se produit, sinon à un degré pareil, du moins avec un caractère sensiblement proportionnel, chez les autres métaux. — Le cuivre fondu à plusieurs reprises prend du grain plus fin et devient moins tenace; il en est de même du zinc, de l'étain et du plomb. Ces deux derniers tendent pourtant à s'épurer par la deuxième fusion et y gagnent assez ordinairement de la qualité, mais cette qualité disparaît si l'on persiste à les refondre.

Cette dépréciation à constater dans la nature des métaux fondus isolément est due aux combinaisons nouvelles qui se forment pendant la refonte, combinaisons entièrement subordonnées à la manière dont est conduite l'opération.

L'oxidation par le feu et par l'air, la présence du fer presque impossible à éloigner pendant la fusion, sont les causes essentielles qui amènent la dépréciation que nous indiquons.

Ces causes, on le comprendra, agissent avec plus d'action encore, lorsqu'il s'agit d'alliages refondus qui abandonnent leurs proportions primitives sous l'influence différentielle des déchets. Et si un alliage de toutes pièces fondu une première fois donne des résultats favorables à l'emploi, il perd évidemment s'il est exposé à subir plusieurs fusions. On parvient, il est vrai, à le maintenir dans les limites proportionnelles de sa composition, en rétablissant autant par le tâtonnement que par l'expérience les doses des métaux qui ont pu se modifier pendant les fontes

précédentes; mais dans tous les cas, quelles que soient les précautions prises, on n'arrive que très-difficilement à rétablir le titre primitif.

La première série des essais dont nous avons à rendre compte comprend les alliages entre les métaux cuivre, zinc, étain et plomb.

C'est la série la plus importante au point de vue de la pratique usuelle.

Elle se subdivise comme suit :

- 1° Alliage. — Étain-zinc.
- 2° — — — — Étain-plomb.
- 3° — — — — Étain-zinc-plomb.
- 4° — — — — Zinc-plomb.
- 5° — — — — Cuivre-étain.
- 6° — — — — Cuivre-zinc.
- 7° — — — — Cuivre-plomb.
- 8° — — — — Cuivre-étain-zinc.
- 9° — — — — Cuivre étain-zinc-plomb.

Nous nous bornerons à indiquer les caractères les plus saillants des alliages de ces neuf subdivisions et à faire suivre l'examen de chacune d'elles d'observations générales sur l'ensemble des essais, en résumant tous les résultats principaux, pour les rapprocher et en faire ressortir les diverses nuances afférentes à chacune des combinaisons possibles entre les quatre métaux.

Il est inutile de dire que les métaux élémentaires introduits dans les alliages étaient choisis aussi purs et d'aussi bonne qualité qu'on peut les trouver dans le commerce. Pour les épurer autant que pour les couler en baguettes faciles à couper pour favoriser les dosages, ces métaux ont subi tous quatre une première fusion. Leur densité donnait après cette fusion :

Cuivre.	8.075
Zinc.	7.080
Étain.	7.250
Plomb.	11.300

Ces densités devront servir d'indication pour les comparaisons à faire avec les densités des alliages que nous donnerons plus tard.

(La suite au numéro prochain.)

Fourneaux à manche.

Par M. J. ZINTGRAFF.

Dans plusieurs fonderies où la soufflerie pour le cubilot est mise en activité

par la puissance de l'eau, on se trouve souvent placé dans une fâcheuse position, parce que les eaux motrices ne sont pas suffisantes, ou que dans les grandes crues elles sont trop abondantes, ou enfin que dans les hivers rigoureux les glaces produisent des avaries dans les recepteurs hydrauliques. Dans les autres usines où l'on travaille par le moyen de la vapeur, on n'est plus exposé, il est vrai, à ces inconvénients, mais on est obligé de faire des frais assez considérables pour la machine, le combustible et les réparations, frais qui ne laissent pas d'être assez onéreux lorsqu'ils portent sur une faible production.

C'est d'un côté par ces motifs, et de l'autre d'après les résultats favorables qu'ont présentés quelques expériences en petit, qu'on a eu l'idée d'établir un fourneau à manche à tirage naturel et qui, au lieu d'une soufflerie ordinaire, serait mis en communication avec une cheminée d'une hauteur correspondante au tirage dont on a besoin, ce qui d'une part présentait des avantages pécuniaires, et de l'autre permettait un travail plus rapide et mieux soutenu.

Il restait cependant à cet égard deux questions à résoudre :

1^o Le cubilot à tirage libre amènerait-il assez promptement la fonte en fusion ?

2^o Cette fonte posséderait-elle les qualités requises pour les moulages ?

Le travail au four à réverbère peut servir de point de départ pour répondre à la première de ces questions. En effet ce four, avec une surface de grille de 1^{mét. car.} 18 et une cheminée d'une ouverture de 985 centimètres carrés et d'une hauteur de 22 mètres environ, fournit par heure 470 kilog. de fonte de fer qui y est introduite déjà chaude. Un fourneau à manche à tirage naturel de grandeur correspondante pourrait donc donner aussi 470 kilog. de fonte, si dans le même temps on y développait la même chaleur que celle que fournit un four à réverbère.

Quant à la seconde question, savoir si la fonte posséderait la chaleur et la fluidité nécessaires, on le démontre en faisant remarquer qu'une grande pression dans le vent des soufflets ne convient pas pour obtenir une bonne allure dans la marche du cubilot, mais bien plutôt qu'il suffit d'une quantité d'air que peut, dans un temps donné, fournir aisément un ventilateur opérant une pression de 0^{kil.} 0256 par centimètre carré ; et on sait de plus que ces machines soufflantes fournissent les

meilleures résultats et sont préférées aux autres soufflets, qui peuvent donner une pression de 0^{kil.} 0685 à 0^{kil.} 137 par centimètre carré.

Le ventilateur est un tirage artificiel donné au laboratoire et de la vitesse duquel dépend la fusion ; par conséquent cet organe soufflant se borne à fournir la quantité d'air nécessaire pour augmenter légèrement la densité de l'air atmosphérique. Une cheminée élevée, combinée avec un cubilot, peut présenter à ce fourneau les mêmes conditions qu'un ventilateur ; et comme on part du principe que les meilleurs soufflets sont ceux qui fournissent un vent aussi constant qu'il est possible, condition que le ventilateur ne remplit pas complètement, il en résulte qu'un cubilot à tirage libre où le courant d'air est parfaitement constant, mérite sous ce rapport la préférence.

En petit, cette idée a été réalisée depuis longtemps, ainsi qu'on le voit dans les *tiegel ofen* ou hauts fourneaux à creuset intérieur. On la retrouve en grande partie dans les fours à réverbère, ainsi que dans la fusion des métaux précieux, avec cette différence toutefois que les fourneaux employés ne sont pas des fourneaux à cuve.

Dans le projet qui accompagne ces observations, on propose d'établir une cheminée haute de 188 mètres (?) et ayant une ouverture de 13^{décim. car.} 40 pour trois cubilots. Ces derniers pourraient être des *schäpfafen* ou des *stichafen*, c'est-à-dire des fourneaux à bassins de réception où l'on puise la fonte, ou à trou de coulée ou percée, et dans l'un comme dans l'autre cas ils présenteraient tout autour vingt quatre ouvertures de tirage de 0^{m.} 052 de largeur et 0^{m.} 47 de hauteur, par lesquelles pénétrerait dans le fourneau l'air nécessaire au travail, air qui s'échapperait ensuite dans la cheminée par une gorge pratiquée dans la partie supérieure, de chaque fourneau. C'est par des trous établis dans ces gorges, mais pourvus de portes bien closes, que se ferait l'alimentation en coke et le chargement de la fonte ; bien entendu qu'après chacun de ces chargements il faudrait avoir soin de bien refermer ces portes.

Les cubilots devraient être établis assez loin de la cheminée pour qu'on pût aisément nettoyer les ouvertures de tirage postérieures. En fermant plusieurs de ces ouvertures, ce qui s'exécuterait avec un mélange de moitié sable et moitié poussier de houille, on parviendrait aisément à accélérer ou ralentir la fusion, et on pourrait même

la régler encore à l'aide d'un registre.

Les cubilots à tirage naturel possédaient en outre cet avantage particulier qu'on n'aurait plus à s'occuper du nettoyage journalier comme dans ceux à courant d'air forcé. Ils suffiraient en effet de mettre hors tous les trois ou quatre jours, attendu que par les vingt-quatre ouvertures on pourrait déjà tenir les fourneaux propres. Si les moulages ne devaient durer qu'un jour, on commencerait par donner trois charges de combustible, ensuite une charge entière, et aussitôt que la première charge de combustible aurait atteint les ouvertures d'appel d'air, on en boucherait soigneusement tous les trous avec du sable; on fermerait les registres, on ouvrirait le trou pour le nettoyage, et on tirerait dehors les scories qui se seraient accumulées; on refermerait ce trou et on laisserait en repos le fourneau dans cet état fumeux pendant un à deux jours.

Sur le soudage des fers qui ont été enduits de zinc.

M. J. Nasmyth, ingénieur civil, a entrepris, à la prière du comité pour les métaux du bureau des lords de l'amirauté en Angleterre, une suite d'expériences qui avaient pour but de s'assurer si les procédés dits de galvanisation du fer forgé, c'est-à-dire les procédés à l'aide desquels on enduit le fer d'une couche de zinc, avaient ou non pour effet de s'opposer à ce que les objets ainsi galvanisés pussent être manufacturés de nouveau ou recevoir de nouvelles applications. Voici un extrait du rapport de cet ingénieur :

« Dans le but de soumettre la question à la sanction sévère de l'expérience, j'ai pris un tronçon d'une corde en fil de fer galvanisé et j'en ai fait forger une barre que j'ai soumise à des épreuves très-minutieuses. On a trouvé en premier lieu, que malgré que le fil de fer fut entièrement recouvert sur toute sa surface avec du zinc métallique, zinc qui, du reste, avait été en partie chassé par le travail de la forge et le soudage, bien loin que la présence de ce métal ou de son oxide présentât un obstacle à ce que les fils se soudassent entre eux (comme dans le cas du plomb), ceux-ci au contraire se sont soudés avec une facilité étonnante. Il est résulté de ce travail une barre d'une malléabilité remarquable, d'un fer à grain argenté, qui s'est laissé percer, estamper,

couper, tordre et courber avec une facilité telle qu'on a considéré que ce fer était non-seulement d'une excellente qualité, mais de plus, d'après toutes les probabilités, que ses qualités avaient été améliorées à un degré très-important.

» Encouragé par un semblable résultat, j'ai entrepris de soumettre la matière à une épreuve encore plus rigoureuse, c'est-à-dire de souder un fagot fait avec des rognures de tôle de fer galvanisé ou tôles recouvertes d'un enduit de zinc. La présence de ce zinc n'a pas opposé d'obstacle à la soudure, et il en est résulté une maquette ou barre de fer, dont la cassure présentait un grain argenté très-beau et très-remarquable, aussi bon, sinon supérieur, sous le rapport de l'aspect, que les échantillons les plus fins des fers de Cow-Moor ou Bowling.

» Les maquettes de ce fer ont été passées aux laminoirs pour en faire des fers ronds qui ont été soumis à des épreuves avec la machine à essayer les chaînes ou câbles en fer, et le résultat a indiqué une supériorité de 5 à 10 pour 100 sur les meilleures qualités de fer forgé, ce qui semble établir ce fait que, bien loin que la présence du zinc détériore la force et la ténacité du fer forgé, elle lui est au contraire favorable.

» Je dirai aussi que des barres de fer ont été chauffées à la chaude suante pour être soudées bout à bout à la manière ordinaire, et qu'en les retirant du feu pour les souder, on a répandu sur les surfaces chaudes de contact une poignée de tournure ou limaille de zinc et procédé aussitôt au soudage. Il n'en est résulté aucun obstacle apparent pour l'opération, et les surfaces se sont soudées entre elles tout aussi bien que s'il n'y avait pas eu de zinc interposé.

» Si on s'en rapporte à l'apparence extérieure du fer produit par le soudage des rognures de tôle couvertes de zinc, et à en juger non-seulement par rapport à son aspect blanc argenté, mais aussi par l'augmentation dans la force de résistance qu'il a présentée aux épreuves, il n'est pas déraisonnable d'en conclure qu'on parviendra à réaliser quelque perfectionnement important dans le travail du fer par l'introduction du zinc métallique dans quelque-une des opérations dont se compose la fabrication de ce métal, par exemple lors du travail dans les fours à puddler.

» Quant à la nature de l'action que le zinc exerce, nous ne sommes pas encore en mesure de l'expliquer; tout ce que nous savons, c'est que loin d'être

préjudiciable à la qualité du fer, ce métal paraît au contraire avoir une influence améliorante, et à un degré tellement remarquable, que nous désirons vivement que ce sujet attire l'attention de nos intelligents maîtres de forges, afin de soumettre le fait à l'épreuve de l'expérimentation directe dans les fours à puddler, ou dans l'une des opérations quelconques dont se compose la fabrication du fer et qui paraîtra devoir fournir les meilleurs résultats.

» Je citerai enfin un fait curieux qui vient à l'appui de celui qui vient d'être constaté : c'est que les fontes les plus résistantes fabriquées en Belgique, celles qu'on choisit de préférence pour la fabrication des canons, sont faites avec un minerai de fer dans lequel le minerai de zinc entre en proportion considérable. La supériorité de ce fer est-elle due à la présence du zinc ? c'est là une question qu'il faudra résoudre ; mais le résultat des expériences ci-dessus rapportées tend à conduire à la supposition que cette hypothèse pourrait bien être exacte (1). »

Fabrication de l'alliage cuivre et nickel argenté galvaniquement pour remplacer le plaqué de cuivre ordinaire.

On sait depuis longtemps qu'une des principales industries de la ville de Birmingham était la fabrication du plaqué, produit pour la préparation duquel on lamine du cuivre recouvert

(1) La question de l'influence que le zinc exerce sur la ductilité du fer n'est pas aussi neuve que paraît le croire l'auteur de ce rapport, et sans parler ici des nombreuses expériences qu'on doit à Karsten, Rimmann, Hasenfratz et autres qui sont connues de tous les métallurgistes, et ont démontré que le zinc, ajouté en petite quantité, pouvait donner un fer à la fois tenace et ductile ; on sait que cette influence s'étend même jusqu'à la fonte, qui peut en acquérir ainsi des propriétés intéressantes. Parmi les tentatives pour rendre ce procédé industriel, nous citerons entre autres la patente prise en 1828, en Autriche, par R. Fischer de Schaffhausen, pour donner à la fonte de fer une ductilité telle qu'on peut la travailler et la courber, selon l'inventeur, à froid comme à chaud. Du reste, son procédé est absolument semblable à celui que Réaumur a indiqué depuis longtemps pour faire ce qu'on nomme aujourd'hui la fonte malleable ; seulement, avant de traiter cette fonte par les battitures, les oxides ou les carbonates de fer, il l'allie avec des proportions variables de zinc, qui ne dépassent pas 5 pour 100 pour les fontes les plus dures et les plus aigres.

F. M.

d'une lame d'argent, qu'on façonne, au moyen de l'estampage ou de la retraite, après que la feuille a été ainsi préparée. Ce mode de fabrication du plaqué est presque entièrement remplacé aujourd'hui par les nouvelles méthodes d'argenture au moyen des batteries galvaniques ou des machines électro-magnétiques, et on y a substitué une branche d'industrie qui s'est prodigieusement développée, savoir la préparation du nickel métallique et la fabrication de l'alliage blanc de ce métal avec le cuivre, alliage auquel on avait donné auparavant, en Allemagne, le nom de *neusilver*, et qu'on connaît en Angleterre sous celui de *German silver*.

Aujourd'hui, avec cet alliage on fabrique les objets si nombreux qu'on faisait autrefois en plaqué, on les estampe ou retreint de même, et on les argente par voie électrique. Un des grands avantages de ce nouveau mode, c'est que la couleur de l'alliage cuivre et nickel est à peu près la même que celle de l'argent qui le recouvre, tandis que dans le plaqué le métal sous-jacent était rouge.

Du reste, les parties les plus sujettes aux frottements ou à l'usure peuvent très-aisément être argentées plus épais que les autres au moyen des appareils électro-magnétiques ; et ce qui est important, les bords et les découpures, dans les travaux à jour, sont parfaitement recouverts d'argent, ce qui n'avait pas lieu avec le plaqué, lequel ne permettait pas les découpures parce que le cuivre était mis à nu sur les bords. On ne pouvait pas non plus graver sur le plaqué, et on ne parvenait que difficilement à en fabriquer de petites pièces ou des objets légers, tels que des feuillages, par exemple ; aujourd'hui on fabrique en coulant l'alliage cuivre et nickel, et argentant par voie magnétique ou galvanique une foule d'objets qui exigeaient auparavant de l'argent massif.

La quantité de nickel aujourd'hui employée à Birmingham et à Sheffield dans cette nouvelle industrie est tellement considérable, que ce métal commence à manquer, que son prix a plus que doublé, et qu'on recherche avec activité les gisements qui peuvent le fournir. On aura une idée de l'importance de la fabrication de ces objets quand on saura qu'une seule usine, celle de MM. Schletter et C^{ie}, d'Adderley-Street, livre par semaine deux quintaux métriques de nickel, et par jour cinq à six quintaux de *neusilver*.

Ce développement dans l'emploi du nickel a donné aussi à Birmingham l'idée de traiter également en grand l'oxide de cobalt, et c'est par suite de cette circonstance qu'on admire aujourd'hui à juste titre les beaux bleus des porcelaines, des faïences fines et ordinaires anglaises.

Nouveau mode de fabrication du carbonate de plomb.

Par M. J. M. FOURMENTIN.

Ce nouveau mode de fabrication du carbonate de plomb, vulgairement appelé céruse, consiste, en premier lieu, dans l'application de l'acide carbonique à un mélange de soude et d'oxichloride de plomb (qu'on obtient par l'action du chlorure de sodium ou sel marin sur le protoxide de plomb), de manière à décomposer cet oxichloride et à produire, d'une part du carbonate de plomb insoluble, et de l'autre une solution de chlorure de sodium; en second lieu, à fabriquer la céruse en séparant d'abord la soude de l'oxichloride de plomb par des lavages, et après avoir décomposé l'oxichloride par l'action de l'acide carbonique, à introduire du carbonate de chaux à la température de l'eau bouillante pour compléter l'opération, en produisant ainsi une réaction plus prompte et plus économique, et recueillant de la soude dans un état propre à recevoir d'autres applications.

Voici tous les détails de ces opérations :

1. En soumettant l'oxichloride de plomb, soit desséché à une basse température et réduit en poudre, soit dissous dans l'eau, à l'action de l'acide carbonique, ce sel est décomposé en chlorure, carbonate et oxide de plomb ou litharge; et si l'action de l'acide carbonique a été continuée pendant un temps suffisamment prolongé, l'oxide se carbonate complètement de manière qu'il ne reste plus que du chlorure et du carbonate de plomb.

2. En soumettant de l'oxichloride de plomb à l'action d'un carbonate alcalin ou du carbonate de chaux, et employant l'eau comme véhicule, on produit un chlorure alcalin ou du chlorure de calcium et du carbonate de plomb. Le résultat final de ces deux réactions successives est en conséquence un chlorure alcalin ou du chlorure de calcium en solution et un précipité de carbonate de plomb, qui par la calci-

nation peut être aisément converti en oxide de plomb.

3. Si l'oxichloride de plomb est mélangé à une solution d'un bicarbonate alcalin, équivalent à équivalent, ce dernier sel réagira d'abord de la même manière que l'acide carbonique en produisant du chlorure, du carbonate et de l'oxide de plomb; mais le carbonate alcalin qui reste, réagissant sur le chlorure, formera un second équivalent de carbonate de plomb. Le résultat final est un chlorure alcalin en solution et un précipité contenant deux équivalents de carbonate de plomb, mélangés avec l'oxide de plomb en excès et qu'on peut soumettre ultérieurement à l'action de l'acide carbonique. On voit donc que le mode d'action du bicarbonate comprend les réactions mentionnées aux deux paragraphes précédents.

Deux opérations distinctes sont donc nécessaires afin de convertir l'oxichloride de plomb en carbonate : d'abord la décomposition en chlorure, carbonate et oxide de plomb ou en chlorure et carbonate, et ensuite la décomposition du chlorure de plomb en carbonate.

Dans l'explication de la première de ces opérations, à savoir la décomposition de l'oxichloride de plomb par l'acide carbonique, nous partagerons la description en trois chefs : 1° la production de l'acide carbonique; 2° la description de l'appareil à carbonater; 3° les états de l'oxichloride les plus favorables à l'action de l'acide carbonique.

1. L'acide carbonique, au lieu d'être produit par l'action d'un acide sur le carbonate de chaux, procédé trop dispendieux, peut être obtenu en quantités considérables, soit par la combustion du charbon de bois, du coke ou de l'antracite, soit par la calcination du carbonate de chaux mélangé à l'un ou à l'autre de ces combustibles, ce dernier mode étant généralement le plus avantageux.

Dans les deux méthodes, le coke et l'antracite doivent être purgés de matière sulfureuse : autrement le gaz aurait besoin, pour être purifié, d'être lavé dans un lait de chaux. Il sera nécessaire d'apporter beaucoup d'attention à la fabrication du coke et de faire passer le gaz à travers une chambre suffisamment spacieuse (semblable à celle à condensation de certaines usines métallurgiques) d'où il passera directement dans l'appareil à carbonater ou cylindres, après avoir déposé dans la chambre toutes les matières solides qu'il a pu entraîner avec lui.

2. Dans l'appareil à carbonater on emploie généralement une pompe foulante ou une vis d'Archimède pour faire passer par pression le gaz à travers le liquide qui sert à carbonater. Mais dans le cas où l'oxichloride n'est pas dissous, mais simplement tenu en suspension, la réaction est plus difficile, et par conséquent une grande quantité de gaz échapperait sans réagir, à moins que la colonne à travers laquelle le gaz passe ne fût considérablement allongée.

Quoiqu'on puisse employer différents genres d'appareils pour atteindre le but proposé, celui représenté dans les fig. 4 à 8, Pl. 107, mérite la préférence, attendu qu'il possède plusieurs avantages sur ceux qui ont été proposés jusqu'à présent. Cet appareil consiste en une série de cylindres fixes, au travers desquels passe un arbre horizontal pourvu de batteurs diamétraux. Ces batteurs tournent avec une vitesse d'environ quatre ou cinq révolutions par minute, de manière à agiter continuellement l'oxichloride qui est délayé convenablement et introduit dans les cylindres en quantité suffisante pour les remplir à peu près à moitié. Par ce moyen des surfaces sans cesse nouvelles sont présentées à l'action de l'acide carbonique qui passe sans pression d'un cylindre à l'autre; et, de façon que le courant de gaz entrant dans le cylindre dans lequel la carburation est la plus avancée, passe successivement à travers tous les autres dans l'ordre suivant lequel ils ont été remplis, et sort par le cylindre qui a été le dernier en charge.

Ce gaz de décharge est alors conduit dans un vase qui renferme une solution de soude caustique (obtenue en convertissant l'oxide de plomb en oxichloride), afin de carbonater cette soude et de précipiter l'oxide de plomb qui peut s'y trouver dissous. Ce vase est également pourvu d'un appareil agitateur semblable à celui des cylindres ci-dessus mentionnés. Enfin le gaz qui n'a point été absorbé passe dans la cheminée générale de la fabrique, où il provoque un tirage dans le fourneau à générer l'acide carbonique, indépendamment de celui produit par l'absorption des gaz dans l'appareil à carbonater.

L'appareil, quoique représenté comme consistant en trois cylindres (on a omis le vase qui renferme la solution alcaline) disposés en ligne droite, en admet un nombre quelconque avec des dimensions ou des dispositions qui peuvent varier suivant l'échelle sur laquelle

la fabrique est montée ou l'établissement général des travaux.

Le diamètre des tubes qui conduisent le gaz aux cylindres doit être tel qu'il en permette la circulation en quantité suffisante pour décomposer et saturer tous les matériaux fournis dans un temps déterminé par la marche des autres opérations.

Lorsque le carbonate de plomb doit être employé comme cêruse, il est absolument nécessaire d'éviter l'emploi du fer dans la construction des cylindres dont la présence ferait prendre au produit une teinte rougeâtre. Il faut également éviter le cuivre qui rendrait le carbonate vert; mais s'il était destiné à être calciné, on pourrait employer le fer et le cuivre sans grand inconvénient, quoique le plomb et le bois soient de beaucoup préférables toutes les fois qu'on peut s'en servir.

La fig. 4 est une vue en élévation de l'appareil.

La fig. 5, le plan du même appareil.

La fig. 6, une section verticale et longitudinale.

A, A¹, A² sont trois cylindres fixés dans un bâti B, B. C est un arbre ayant ses points d'appui aux extrémités des cylindres et recevant un mouvement de rotation d'un moteur quelconque. Sur cet arbre sont montés diamétralement des batteurs D, D qu'on voit en coupe dans la fig. 7, et dont il existe une série pour chaque cylindre. E, E sont des ouvertures en forme d'entonnoir placés au sommet de chacun des cylindres A qui servent à introduire la charge dont on les remplit. Chacune de ces ouvertures est close par un couvercle F qui s'adapte dans une gouttière formée au fond de l'ouverture en entonnoir et rend le cylindre imperméable à l'air. Les cylindres communiquent entre eux par un tuyau horizontal G ayant des embranchements verticaux entrant chacun dans leurs cylindres respectifs; H est un tuyau qui conduit du cylindre A au cylindre contenant la lessive dont il a été question ci-dessus, et ayant des branchements qui se rendent aux cylindres A¹ et A²; K enfin un troisième tuyau horizontal destiné à mettre en rapport le premier et le dernier des cylindres de la série, et L, L¹ deux tuyaux courts placés entre les cylindres et destinés à les mettre tous entre eux en communication.

Ces divers tuyaux sont respectivement pourvus de robinets qu'on a désignés dans les figures par les lettres a, a¹ jusqu'à a⁸, et qui ont pour but de régulariser l'afflux du gaz; quant à

ceux *b, b*, ce sont des robinets d'épreuve pour s'assurer de la marche de l'opération.

Voici quelle est la manière de faire fonctionner l'appareil.

Supposons que les cylindres *A, A¹, A²* soient chargés successivement dans l'ordre où ils sont disposés, les robinets *a, a³, a⁴* et *a⁷* étant seuls ouverts; le gaz arrive dans le tuyau *G* et par le robinet *a* dans le cylindre *A*, puis par le robinet *a³* du tuyau *L¹* dans le cylindre *A¹*; de là il franchit le robinet *a⁴* du tuyau *L¹* et entre dans le cylindre *A²* d'où il s'échappe par le robinet *a⁷* dans le tuyau *H* qui le conduit au réservoir de la solution alcaline. Lorsque l'opération est terminée dans le cylindre *A* on y interrompt toute communication en fermant les deux robinets *a* et *a³* après avoir ouvert celui *a¹*; le robinet de décharge *O* au fond du cylindre *A* est alors ouvert ainsi que l'ouverture de chargement *E*.

Le mouvement des batteurs diamétraux facilite l'écoulement de la liqueur à travers le robinet *O*, et on peut verser de l'eau sur ces batteurs pour les laver, après quoi on ferme ce robinet *O* et on recharge le cylindre. L'ouverture *E* est alors fermée et le cylindre *A²* est mis en communication avec le cylindre *A* en ouvrant le robinet *a³* sur le tuyau *K*; le cylindre *A* devient alors le dernier de la série pour recevoir le gaz qu'on fait sortir maintenant de l'appareil par le robinet *a⁵* du tuyau *H* pour l'envoyer au cylindre qui renferme la solution alcaline. Le robinet *a⁵* ayant été ouvert au même moment, où on fermait celui *a⁷*. Pour décharger et charger le cylindre *A¹*, on ferme les robinets *a¹* et *a⁴* après avoir ouvert celui *a³* et lorsque l'opération du chargement est terminée, on ouvre les robinets *a³* et *a⁵*, et on ferme *a⁵* et ainsi de suite pour les autres cylindres.

On a représenté dans la fig. 8 un mode de construction des cylindres au moyen de laquelle on peut enlever la moitié supérieure quand cela est nécessaire afin d'avoir accès dans leur intérieur pour les nettoyages.

Relativement à l'état de l'oxichloride le plus favorable à l'action de l'acide carbonique, voici ce qu'il convient d'observer.

L'oxichloride de plomb, quand il a été desséché à une basse température (au-dessous de 100° C.) et pulvérisé, peut être décomposé par le gaz acide carbonique, mais indépendamment des frais de dessiccation et de broyage, le danger auquel les ouvriers sont exposés

Le Technologiste. T. IX. — Août 1848.

en opérant sur de grandes masses de composés de plomb à l'état pulvérulent, rend préférable de faire réagir l'acide carbonique sur l'oxichloride en présence de l'eau, attendu que la réaction a lieu plus promptement dans cette circonstance. L'oxichloride doit en conséquence être suffisamment délayé pour permettre au gaz de le traverser aisément (ce qui s'effectue au moyen d'un appareil de pression), et en outre pour qu'il puisse être agité aisément lorsqu'on n'applique pas la pression. Toutefois il faut avoir soin de ne pas ajouter plus d'eau qu'il n'est absolument nécessaire, afin de ne pas augmenter la quantité du liquide au point de s'opposer à ce qu'il puisse être aisément agité dans le cylindre ou exige trop de force quand on emploie un appareil à compression.

La seconde opération, c'est-à-dire la décomposition du chlorure de plomb par le carbonate de chaux ou par un carbonate alcalin, s'effectue comme il suit :

1° *Recomposition par le carbonate de chaux.* Lorsque l'action de l'acide carbonique sur l'oxichloride est terminée, ce dont on s'assure en agitant une portion du mélange dans un petit vase, filtrant et faisant bouillir la solution, cas auquel, s'il se dégage de l'acide carbonique et s'il se forme un précipité, la décomposition de l'oxichloride est complète et tout l'oxide de plomb est carbonaté. Alors la masse est versée dans une chaudière en plomb et on y ajoute une quantité de carbonate de chaux finement pulvérisé, équivalente à la quantité de sel décomposée par l'oxide de plomb dans le premier cas, quantité dont il faut s'assurer d'abord par l'alcalimètre, mais qu'on peut breveter ensuite en s'assurant de la quantité de soude obtenue à chaque opération, et en déduisant la quantité de carbonate de chaux à ajouter. On ajoute alors de l'eau, on fait bouillir la liqueur pendant un temps qui varie d'une demie heure à quatre et cinq heures, suivant les quantités sur lesquelles on opère, et la décomposition du chlorure de plomb sera terminée, ce dont on s'assurera en traitant une petite quantité de la liqueur filtrée, d'abord avec l'ammoniaque, puis avec le sulfhydrate d'ammoniaque. Si cette opération est complète il n'y a pas de précipité produit.

La réaction entre l'oxichloride de plomb et le carbonate de chaux peut également être produite à la température ordinaire en agitant le mélange,

et les deux opérations peuvent être combinées en introduisant le carbonate de chaux dans l'appareil au moment même où on y fait arriver l'oxichloride; mais la réaction a lieu avec une telle lenteur, quand elle se fait à froid, et on perd tant de temps, puisque l'opération dure alors plusieurs jours au lieu d'une demi-heure, qu'il est impossible d'établir cette fabrication sur une grande échelle. En outre, comme on pourrait former du bicarbonate de plomb qui est légèrement soluble, il y en aurait nécessairement une portion perdue dans les eaux de lavage, tandis qu'en faisant bouillir on décompose le bicarbonate et on le convertit en acide carbonique qui se dégage, et en carbonate qui se précipite. Enfin, l'addition de la craie ou du carbonate de chaux dans l'appareil à carbonater, en augmentant la masse qu'on doit agiter, nécessiterait l'emploi d'un plus grand appareil et d'une force mécanique plus considérable.

Il est bon de faire observer que même quand la température du gaz serait suffisamment élevée pour chauffer la masse jusqu'à la faire bouillir, comme l'absorption de l'acide carbonique a lieu plus aisément à la température ordinaire que lorsque la liqueur est chauffée, il serait mieux de réduire la température du gaz avant de le faire passer dans l'appareil à carbonater. Lorsque la carbonation est terminée on ajoute le carbonate de chaux et le mélange est chauffé jusqu'au point d'ébullition.

2^e Recomposition par le carbonate de soude. Lorsque le carbonate de plomb doit être calciné, la pureté plus ou moins grande du carbonate de chaux n'a aucune importance, mais si le sel de plomb est destiné à servir à la peinture, le carbonate de chaux a besoin d'être exempt d'oxide de fer ou du moins d'en renfermer une si faible quantité que le blanc de plomb qui en provient n'en soit pas coloré. En conséquence, si on ne peut pas obtenir le carbonate de chaux à un état de pureté suffisant par des lavages, il sera nécessaire d'employer le carbonate de soude pour décomposer le chlorure de plomb, et les deux opérations seront réunies en une seule opération. En effet, la soude formée par la réaction du chlorure de sodium sur l'oxide de plomb équivalant nécessairement au chlore de l'oxichloride, il suffira seulement d'introduire immédiatement dans l'appareil à carbonater le mélange de soude et d'oxichloride. L'acide carbonique agira simultanément en décomposant

l'oxichloride et en carbonatant la soude, de façon que (le carbonate de soude et le chlorure de plomb réagissant l'un sur l'autre à mesure qu'ils se forment), la décomposition sera complète lorsque la solution, après avoir été filtrée et bouillie, cessera de rougir le papier de tournesol. Alors il ne restera plus qu'un peu d'oxide à carbonater, et le chlorure de sodium employé sera reproduit et pourra être employé de nouveau un nombre quelconque de fois; pour cela il suffira de concentrer les dernières eaux de lavage.

Il n'y aura plus maintenant pour rendre le carbonate de plomb propre à être calciné qu'à en séparer le chlorure en solution par des lavages, mais si on doit en faire l'application comme céruse, il faudra en éliminer une portion de litharge qui n'a pas réagi sur le sel et qui conserve encore sa couleur naturelle; or, comme ses particules sont beaucoup plus pesantes que celles de la céruse, on peut aisément les en séparer par lévigation soit dans des vases ordinaires, soit dans les vases à plusieurs compartiments semblables à ceux employés dans les fabriques de céruse ou de massicot. La céruse est alors passée au tamis, mise en pains et séchée à la manière ordinaire. Le résidu de la lévigation qui consiste principalement en carbonate de plomb, et une petite quantité d'oxide de ce métal et de minium, peut, par une légère calcination en vase clos, un peu au dessous de la chaleur rouge, être rendu propre à agir de nouveau sur le sel. On peut donc s'en servir dans une opération suivante ou l'employer comme litharge dans la fabrication de l'acétate ou du chromate de plomb ou à divers autres usages.

Quand on fabrique du carbonate de plomb qui doit être calciné, la présence des sulfates en solution doit être évitée avec le plus grand soin, parce qu'il est clair qu'il se formerait du sulfate de plomb qui s'accumulerait à chaque opération, et en diminuant la quantité d'oxide libre occasionnerait une perte considérable. Mais dans la fabrication de la céruse, l'inconvénient ne serait pas aussi grand, attendu que ces sels donneraient simplement lieu à l'existence de traces de sulfate de plomb.

On peut employer avantageusement de l'eau contenant du bicarbonate de chaux, parce qu'elle produit de l'acide carbonique dans la réaction.

Pour fabriquer la céruse, il faut avoir soin d'employer une litharge qui renferme aussi peu de cuivre que pos-

sible, mais la chose est sans importance lorsque le carbonate de plomb doit être calciné.

On comprend donc très-bien que lorsque l'oxichloride de plomb, produit par la réaction de l'oxide de plomb sur le sel marin, est soumis à l'action de l'acide carbonique à la température ordinaire et ensuite à celle du carbonate de chaux, à la chaleur de l'eau bouillante on obtient du carbonate de plomb dans un état propre à être employé comme céruse, pourvu que le carbonate de chaux employé soit suffisamment pur; ou bien que le carbonate de plomb s'il est calciné, peut être appliqué de nouveau à l'état d'oxide pour décomposer de nouvelles portions de sel marin; et enfin, qu'en soumettant un mélange de soude et d'oxichloride de plomb, obtenu comme il a été dit, à l'action de l'acide carbonique, on obtient du carbonate de plomb dans un état propre à servir de blanc de plomb, tandis que le sel marin peut être employé encore à de nouvelles opérations.

Note sur la formation des cristaux d'étain et la fabrication du sel d'étain.

Par M. C. NOELLNER.

Zamboni a fait connaître une pile à deux éléments qu'il construisait en plongeant les extrémités effilées de plusieurs lames d'étain dans des verres de montre remplis d'eau, de façon que chaque lame fut à cheval sur deux verres adjacents. Il remarqua chez cette pile, aux pôles des lames extrêmes, une tension continue qui dura plusieurs jours sans altération bien sensible. A cette observation, M. C. Noellner, en y rattachant l'expérience de Buchholz sur la réduction d'un métal par un métal de même nom, ajoute les remarques suivantes :

Si on remplit entièrement une corne avec de l'étain en grains, et qu'on y introduise un peu de dissolution de sel d'étain concentrée, puis qu'on maintienne continuellement en ébullition, il se dégage constamment de la solution de grosses bulles d'acide chlorhydrique gazeux, qui dissolvent peu à peu l'étain qui se trouve placé au-dessus de la liqueur, et on voit se séparer dans la masse, à mesure que cette dissolution se poursuit, de l'étain métallique qui se présente comme une croûte non cristalline immédiatement à la surface de la solution

du sel d'étain liquide, de façon que quand l'ébullition a été prolongée pendant environ quatorze jours, il y a autant d'étain dissous que la solution du sel d'étain en renfermait déjà.

Il se produit donc une séparation et une recombinaison incessantes des éléments du sel d'étain, puisque les éléments électro-négatifs de la dissolution du sel d'étain, savoir : l'acide chlorhydrique et l'oxygène de l'eau se combinent avec l'étain qui se trouve au-dessus du liquide et qui devient positif, et le dissolvent, tandis d'un autre côté que le protoxide d'étain et l'hydrogène de l'eau décomposée, comme éléments positifs de la dissolution d'étain, affluent sous la surface de la liqueur sur l'étain, qui se trouve lui-même à l'état négatif, au moyen de quoi l'hydrogène réduit le protoxide d'étain et le transforme en étain métallique.

Si on opère à froid en plongeant une baguette d'étain dans une solution concentrée de sel d'étain, et qu'on recouvre adroitement d'une couche d'eau de façon que la baguette d'étain se trouve plonger à la fois dans les deux liquides, il se forme, comme on sait, à la limite où les liqueurs sont en contact, de grandes aiguilles d'étain qui ont jusqu'à 20 à 22 centimètres de longueur. Parfois aussi on obtient des paillettes carrées très-minces qui se divisent très-aisément à partir de leur centre en quatre triangles rectangulaires, et que par un examen attentif on trouve formées de la même manière que les pyramides scalaires du chlorure de potassium ou du chlorure de sodium, c'est-à-dire d'un nombre infini de cubes réunis ensemble.

Quand ce dépôt s'opère avec plus de lenteur dans des liqueurs moins concentrées, on obtient, surtout quand on travaille sur de grandes quantités, des prismes carrés très-réguliers. Au-dessus et au-dessous du point où se développent les cristaux d'étain, il se forme une couche d'un dépôt noirâtre qui consiste en cuivre extrêmement divisé avec un peu d'étain, dès qu'on emploie de l'étain du commerce qui renferme toujours du cuivre et du fer en mélange.

Si on combine plusieurs de ces baguettes de la même manière que dans l'expérience de Zamboni, rapportée ci-dessus, dans des verres placés auprès les uns des autres, et dans lesquels se trouvent en couches distinctes de la dissolution de sel d'étain et de l'eau, il se forme des cristaux dans chacun des verres, mais le dépôt noir

râtre commence toujours dans une certaine direction ; il se montre d'un côté de la baguette d'étain au-dessus, et de l'autre côté au-dessous des limites où les deux liqueurs sont en contact. Plus tard toutefois, il se forme aussi de ce dépôt, tant dans l'eau que dans la dissolution d'étain d'un même verre.

Le cuivre se comporte absolument de la même manière que l'étain, excepté qu'après huit à quatorze jours on obtient des octaèdres réguliers.

Si on veut appliquer ces phénomènes électriques à la préparation du sel d'étain en grand, on peut abandonner complètement le procédé ordinaire. On ne dissout plus l'étain dans de l'acide chlorhydrique, et on ne cherche plus à provoquer la saturation en versant fréquemment la liqueur sur de l'étain en grain, mais on combine immédiatement aux cornues où se dégage l'acide chlorhydrique, des récipients en grès chargés d'étain granulé, et on obtient ainsi de premier jet une dissolution aussi concentrée que possible, et indépendamment des avantages suivants, savoir : que l'acide chlorhydrique qui se dégage des cornues est à tous les instants absorbée par l'étain, de manière à éviter d'une part les pertes de cet acide et les effets pernicieux de ses vapeurs sur la santé des ouvriers, et que les appareils et les bâtiments d'exploitation ont plus de durée.

Maintenant la dissolution d'étain concentrée n'est pas évaporée dans des vases de grès ou de cuivre, mais dans des bassines d'étain et sur un excès d'étain en grains. La petite quantité d'acide chlorhydrique qui peut être encore libre attaque celui-ci et non pas l'étain de la bassine, attendu que le métal de celle-ci est électro-négatif, tandis que celui en grain est électro-positif.

Tout le cuivre renfermé dans la liqueur se précipite en conséquence de cet état sur l'étain en grain sous forme de poudre noire, et il se forme, sur la bassine, toujours au niveau qu'atteint la liqueur à évaporer, des couches d'étain pur, métallique et brillant, de façon que si une semblable bassine, après un service journalier de plusieurs années, vient à se percer d'un trou, on peut la racommoder de la manière la plus simple, en introduisant d'abord dans le trou une petite cheville d'étain, et en cherchant à maintenir le niveau de la liqueur à évaporer pendant plus de temps en ce point, de façon que le trou se rebouche peu à peu et qu'on produit ainsi en quelque sorte une soudure par la voie humide.

Mémoire sur la carbonisation du bois par la vapeur d'eau surchauffée.

Par M. VIOLETTE.

Le charbon de bois, tel qu'on le prépare et qu'on l'emploie pour la fabrication des poudres, et plus particulièrement des poudres de chasse, diffère beaucoup du charbon pur, et il contient d'autres parties constituantes du bois. La proportion de ces parties, qui varie avec le mode de préparation et le degré auquel on arrête la carbonisation, modifie beaucoup les qualités de la poudre. Aussi fait-on avec soin, dans la pratique, le triage du charbon obtenu depuis le premier degré, ou charbon roux, jusqu'au charbon noir, le plus complètement carbonisé. Un procédé qui permettrait d'obtenir le charbon carbonisé uniformément et au degré voulu, présenterait donc de grands avantages.

Dans la première partie de mon mémoire, après avoir rappelé les diverses variétés de charbons, je rends compte de mes recherches pour déterminer les phénomènes successifs de la carbonisation en vase clos, et les effets de l'exposition du bois à divers degrés de température. J'ai reconnu qu'à la température de 200 degrés le bois ne se carbonise pas ; qu'à 250 degrés on n'obtient qu'un charbon incuit, autrement dit des brûlots ; qu'à 300 degrés on forme le charbon roux, et qu'à 350 degrés et au delà, l'opération donne invariablement du charbon noir. Le temps nécessaire à la carbonisation varie de trois heures à une demi-heure, et les produits ont passé progressivement et à volonté, du charbon roux jusqu'au charbon noir. J'examine ensuite le rendement en charbon, qui est d'autant moindre que la carbonisation est plus avancée.

Dans la seconde partie de mon mémoire, je rends compte de mes travaux pour appliquer les principes exposés dans la première partie à la carbonisation par la vapeur. MM. Thomas et Laurent, ingénieurs civils, ayant eu l'heureuse idée d'employer la vapeur surchauffée à la révivification du noir animal, j'ai pensé qu'il était possible, par assimilation et analogie, d'étendre ce procédé à la carbonisation du bois. J'ai trouvé, dans les premiers essais faits dans un petit appareil, non-seulement une petite supériorité pour la

force de la poudre, mais un rendement beaucoup plus considérable en charbon. D'après ce premier résultat, M. le ministre de la guerre m'a accordé un crédit de cinq mille francs pour l'établissement d'un appareil en grand propre à une fabrication courante. Dans cet appareil, la vapeur est fournie par un générateur ordinaire; elle passe dans un serpentín contourné en hélice. Le tube a 0^m.020 de diamètre intérieur et 20 mètres de longueur; la vapeur surchauffée par le feu du foyer en sort à la température déterminée, 300 degrés par exemple, pour obtenir du charbon roux: elle enveloppe un cylindre horizontal qui renferme le bois, elle pénètre dans ce cylindre, chauffe le bois et en opère la carbonisation; puis elle sort du cylindre chargée des produits de la distillation. Cet appareil fonctionne régulièrement depuis près d'une année dans la poudrerie d'Esquerdes, dont la gestion m'est confiée, et alimente exclusivement et avec avantage la fabrication des poudres de chasse. Le dessin en est joint au présent mémoire.

D'après les tableaux que je présente des résultats obtenus dans une fabrication courante, j'ai retiré généralement en charbon de 33 à 37 pour 100 du bois; moyennement, 35 pour 100 et 2 pour 100 de brûlots, mais aucune partie de charbon noir. Le rendement a été parfois de plus de 39 pour 100 de charbon roux.

Par les anciens procédés, on obtient moyennement 18 pour 100 de charbon roux et 14 pour 100 de charbon noir. On voit par là que la proportion du charbon que l'on cherche à produire est deux fois plus grande par le nouveau procédé que par l'ancien. Il est aussi facile de produire du charbon noir en élevant la température de la vapeur au delà de 300 degrés. Le maintien de la vapeur, dans des limites thermométriques déterminées, condition indispensable au succès de l'opération, s'obtient facilement par la manœuvre du robinet d'admission de la vapeur; c'est là un grand avantage qui appartient essentiellement à cette nouvelle carbonisation. L'analyse du prix de revient est également en faveur du nouveau procédé. J'indique ensuite les modifications que, d'après mes observations, on pourrait apporter dans la construction d'un appareil nouveau, et celui qu'on établit présentement sur ces données dans la poudrerie de Saint-Chamas réunira les condi-

tions les plus favorables de ce mode de carbonisation.

J'entre ensuite dans quelques considérations sur la différence du dosage des poudres, suivant le degré de carbonisation et le rendement du bois, les parties volatiles que contient encore le charbon pouvant varier du simple au double, et former plus des deux cinquièmes du charbon.

La quantité des matières composantes, ou le dosage des poudres, est numériquement le même dans toutes les poudreries; mais il ne l'est pas réellement, parce que les charbons employés provenant de fabrications différentes sont des substances de composition variable. Au reste, l'analyse exacte des divers charbons à laquelle je vais me livrer, donnera à cette allégation sa véritable valeur, et j'aurai l'honneur d'en présenter ultérieurement le travail à l'Académie.

Je termine en faisant connaître combien la vapeur d'eau chauffée pourrait offrir d'utiles ressources à toutes les industries qui emploient la chaleur dans des limites thermométriques comprises entre 100 et 500 degrés. C'est là une voie nouvelle dans laquelle il est facile de s'engager.

Extraction de l'acide acétique ou vinaigre de bois. J'ai condensé avec la plus grande facilité la vapeur d'eau qui s'échappait de l'appareil pendant le courant de la carbonisation; cette condensation entraîne celle de toutes les substances produites par la distillation du bois, telles que: acide acétique, huiles volatiles, matières alcooliques, substances goudroneuses, corps empyreumatiques; rien n'a échappé à cette condensation, et l'eau condensée entraînait avec elle tous les produits vaporisés. En fractionnant les produits de la distillation il serait possible de les isoler et de les extraire avec une grande pureté; c'est ainsi que l'acide acétique pourra être obtenu en entier, et débarrassé des huiles ou éthers empyreumatiques qui l'accompagnent dans la distillation ordinaire du bois. L'étude de ces eaux condensées acquerrait à la fois un double intérêt scientifique et industriel, car je présume que les produits de la distillation varient avec le degré de chaleur employé dans la carbonisation, et qu'on pourra augmenter à volonté la formation ou le rendement de telle substance utile, en maintenant la carbonisation dans les limites de température déterminées.

Extraction de l'alcool de bois. Cette substance dont la préparation jusqu'à

présent est difficile et coûteuse, pourrait sans doute être obtenue avec succès, en recherchant les conditions de température qui la produisent avec le plus d'abondance.

Cuisson du pain. L'emploi de la vapeur d'eau chauffée à 250° environ offre un excellent moyen de cuire le pain, et l'appareil de carbonisation est un véritable four continu et résout ainsi le problème longtemps et vainement cherché de la cuisson non intermittente. On a construit à la vérité, des fours dans lesquels la vapeur à 1 ou 2 atmosphères et non chauffée circulant dans la double enveloppe du four, en élève la température au degré convenable; mais cette élévation de température ne s'obtient que par une tension gênante de la vapeur, et de plus la capacité du four est nécessairement bornée, tandis que par l'emploi de la vapeur surchauffée immergeant la pâte, le four est une chambre d'une capacité quelconque, dans laquelle on rangerait un nombre quelconque de pains, qui seraient cuits dans l'espace d'une heure par le courant de vapeur qui traverserait le four. Mes premiers essais étaient imparfaits parce que je n'avais pas recherché la température de cuisson nécessaire, mais présentement la cuisson est parfaite et le problème résolu.

Cuisson du biscuit de mer. L'idée de vapeur d'eau entraîne celle d'humidité et on a peine à comprendre la vapeur surchauffée dans les agents desséchants; rien n'est plus vrai cependant et le raisonnement l'indique, puisque la carbonisation du bois est l'excès de la dessiccation. La préparation du biscuit exige d'une part sa cuisson et d'autre part sa dessiccation parfaite; c'est une opération double qu'on fait à deux reprises différentes, par les procédés ordinaires, la première dans un four, la seconde dans une étuve pendant deux jours, et qui dans l'appareil de carbonisation se fait à la fois et simultanément dans l'espace d'une demi-heure. J'ai préparé d'excellent biscuit en exposant la pâte pendant une demi-heure dans mon appareil à un courant de vapeur chauffée à 200 degrés centigrades.

Cuisson et dessiccation des viandes. Cette opération très facile dans mon appareil peut être utile aux armées de terre et de mer.

Dessiccation du bois. La dessiccation du bois ne s'opère que par une très-longue et très coûteuse exposition à l'air. Les bois pour fusil ne sont em-

ployés qu'après un séjour de 4 ans dans les magasins. Dans mon appareil, en 2 heures j'obtiens une dessiccation énergique poussée jusqu'à la limite voulue des bois de tout âge et de toute qualité. C'est là une question qui me semble importante pour la marine.

Autres applications. La distillation des substances solides ou liquides insolubles dans l'eau et vaporisables telles que huiles, essences, phosphore, iode, deuto-chlorure de mercure, etc., s'obtiendrait avec la plus grande facilité et je me contente de les indiquer. On sait l'application que MM. Thomas et Laurent ont fait de ce procédé à la révivification du noir animal.

En résumé les applications de la vapeur comme véhicule de chaleur variable entre de grandes limites 150° à 500°, sont aussi nombreuses qu'intéressantes.

Description du grand appareil qui a servi aux expériences de carbonisation par la vapeur d'eau.

Cet appareil a été représenté en coupe et en élévation dans tous ses détails dans les fig. 9 à 12 de la pl. 107.

A. Foyer et cendrier.

B. Petite voûte en maçonnerie surmontant le foyer.

a. Petite fenêtre vitrée au-dessus de la voûte B servant à inspecter le développement de la flamme et le serpent.

b. Petit autel en maçonnerie servant à forcer la flamme à s'élever vers la partie supérieure du serpent.

C. Serpentin en fer forgé de 20 millimètres de diamètre intérieur et 5 millimètres d'épaisseur formant une longueur de 20 mètres environ. Il se raccorde à l'une de ses extrémités et près du robinet (c) avec un tube en cuivre (d, d') qui communique avec la chaudière à vapeur D; à son autre extrémité (e) le serpent est fixé au fond de la chaudière. Le serpent est maintenu dans son logement cylindrique en maçonnerie au moyen de quatre petites barres de fer plat (f) scellées dans la maçonnerie.

E. Cylindre creux en tôle légère fermé à ses deux bouts et maintenu dans l'axe du serpent à l'aide de petites pattes en fer g. Il a pour but de s'opposer au passage direct de la flamme dans l'axe du serpent et forcer celle-ci à s'épanouir de manière à lécher les spires du serpent.

F. Deux portes épaisses en fonte

ayant pour but d'empêcher tout refroidissement extérieur.

G. Cheminée donnant issue à la fumée du foyer A.

H. Cylindre en tôle de 1 centimètre d'épaisseur ; il repose sur la maçonnerie *h* et est retenu par les deux cloisons en tôle *i* ; celles-ci s'engagent dans un petit retrait ou fente ménagée dans la maçonnerie et ont pour but de former les canaux de circulation pour l'air chaud du foyer A. Le cylindre H est fermé à sa partie postérieure dans laquelle débouche le serpentín et muni antérieurement d'un large collet en fonte *l* sur lequel s'applique le disque obturateur I.

I. Disque obturateur en fer forgé de 1 centimètre d'épaisseur.

J. Barre horizontale de fer forgé dont les extrémités sont prises dans le collet *l*. Elle sert d'écrou et de point d'appui à la vis en fer *m* qui presse et fixe le disque I.

K. Cylindre en tôle de 5 millimètres d'épaisseur, fermé à la partie postérieure et ouvert à celle antérieure ; il est supporté par huit pattes en fer *n* et porte à sa partie postérieure quatre tiges en fer *o* servant à fixer l'enfoncement du cylindre K dans le cylindre H et portant une sorte de disque circulaire *p*.

L. Tubé en cuivre muni de robinet fixé à la partie postérieure du cylindre K et donnant issue à la vapeur d'eau qui entraîne avec elle tous les produits de la distillation du bois.

M. Enveloppe en tôle percée contenant le bois à carboniser et qu'on introduit dans le cylindre K.

N. Massif contenant l'appareil.

Marche de l'appareil. La flamme du foyer A se dirige d'avant en arrière sur le serpentín, le chauffe, passé derrière le cylindre H, s'engage d'arrière en avant dans les deux vides ou carneaux *q, q'* de chaque côté du cylindre H, passe entre le disque I et la porte F, s'insinue d'avant en arrière dans le vide ou carneau supérieur *r*, et se perd dans la cheminée G. Cette disposition a pour but d'envelopper le cylindre H d'air chaud, de manière à empêcher tout refroidissement nuisible à l'action de la vapeur.

La vapeur d'eau qui se dégage de la chaudière à vapeur D, circule dans le serpentín C, pénètre par la partie postérieure dans le cylindre H, se brise ou s'épanouit sur le disque ou bouclier *p*, glisse entre les deux cylindres H et K, en les échauffant vivement, pénètre dans le cylindre K par sa partie anté-

rieure, immerge le bois contenu dans celui-ci, le traverse en le chauffant assez vivement pour déterminer la distillation, et s'échappe par le tubé L ; en entraînant tous les produits de la carbonisation.

Note sur l'épuration complète du gaz en une seule opération ;

Par M. A. MALLET.

Le procédé d'épuration du gaz, que j'ai déjà fait connaître (*Le Technologiste*, 1^{re} année, p. 396, et 8^{me} année, p. 205), avait pour but et pour effet de priver le fluide éclairant de toute l'ammoniaque qu'il contient, ammoniaque qui n'est pas libre, mais combinée avec des acides divers, dont les principaux sont l'acide carbonique, l'acide sulfhydrique, l'acide hydroferrocyanique, etc. Mais ce procédé des sels métalliques neutres ne pouvait priver en même temps le gaz des acides sulfhydrique et carbonique libres qu'il contient, l'absorption de ces acides étant obtenue au moyen de la chaux hydratée. C'est dans ces conditions que mon procédé est appliqué aujourd'hui dans les usines à gaz de Saint-Quentin, Laon, Roubaix et Turcoing, Douai, Saint-Denis, Bruges, Saint-Josse-ten-Node (faubourg de Bruxelles) et Graetz (Styrie).

Les usines à gaz de Paris ont fait à mon procédé plusieurs reproches spécieux et non fondés ; elles ont dit qu'il avait l'inconvénient d'exiger : 1^o des appareils nouveaux ; 2^o une pression plus forte sur les cornues. Comme la pression que mon appareil fait ajouter à la pression ordinaire n'est que de 6 centimètres, et que la dépense pour l'établissement de l'appareil laveur n'est pas bien considérable, les personnes compétentes et non intéressées dans la question d'épuration, ont depuis longtemps apprécié à leur juste valeur les objections des adversaires de mon procédé ; malgré cela j'ai cherché à réduire ces objections à néant, et heureusement j'y suis arrivé : aujourd'hui la routine et l'apathie se trouvent au pied du mur.

Le nouveau procédé que je propose permet d'employer les cuves d'épuration à la chaux telles qu'elles existent aujourd'hui dans les usines à gaz, et quel que soit d'ailleurs leur système, en produisant une épuration complète, c'est-à-dire en privant complètement

le gaz d'ammoniaque et d'acide sulfhydrique, de manière qu'il n'agisse ni sur le papier d'acétate de plomb, ni sur le papier de tournesol rouge.

Ce procédé consiste dans l'emploi simultané d'un mélange de sulfate et d'oxide de plomb, dont on garnit les grilles des épurateurs au lieu de chaux.

Il avait déjà été question de sulfate de plomb dans le traitement des produits du gaz. M. Payen avait jadis employé ce sulfate pour transformer les eaux ammoniacales en sulfate d'ammoniaque. Il y a huit ans, M. Penot, professeur de chimie à Mulhouse, annonça qu'on pouvait, au moyen du sulfate de plomb, priver le gaz de son acide sulfhydrique.

Le fait annoncé par M. Penot est inexact en ce sens que le sulfate de plomb, neutre autant que possible, ne peut priver le gaz de son acide sulfhydrique libre, mais seulement de cet acide combiné avec l'ammoniaque. Ensuite M. Penot n'avait nullement songé à l'action dudit sulfate de plomb sur les sels ammoniacaux contenus dans le gaz, et par conséquent à l'extraction des sels ammoniacaux des résidus de l'épuration. Enfin, M. Penot n'avait pas non plus trouvé le moyen de faire servir indéfiniment le sulfate de plomb au même usage, ce qui est une considération très-importante, car ce résidu n'est point produit en assez grande quantité dans l'industrie pour suffire aux besoins d'une seule des usines à gaz importantes de Paris, s'il ne peut servir qu'une fois.

Au lieu de sulfate de plomb seul, j'emploie, moi, un mélange de sulfate et d'oxide, mélange que j'obtiens en grillant le sulfate dans les conditions dont je parlerai tout à l'heure, et que j'humecte convenablement au même degré à peu près que la chaux.

Voici ce qui se produit dans le passage du gaz; les sels ammoniacaux donnent lieu au contact du sulfate de plomb à une double décomposition; il y a formation de sulfate d'ammoniaque et de carbonate, sulfure et cyanoferrure de plomb; les acides sulfhydrique et carbonique libres se combinent directement avec l'oxide de plomb. Lorsque le gaz commence à marquer, soit au papier d'acétate de plomb soit au papier de tournesol rougi, on renouvelle l'épurateur dans les mêmes conditions que pour la chaux.

La matière qu'on retire de l'épurateur peut et doit être traitée toujours de la même manière, quel que soit d'ailleurs son état plus ou moins avancé de

saturation (1). En effet, elle ne contient qu'une seule substance soluble, le sulfate d'ammoniaque qu'on extrait par des lavages méthodiques. Le produit restant peut être traité par une lessive alcaline toujours méthodiquement pour transformer le cyanoferrure de plomb en cyanoferrure alcalin ou prussiate, en supposant que cette opération soit avantageuse.

Après ce lavage ou ces lavages, la partie insoluble qui se compose de sulfure et de carbonate de plomb avec une certaine quantité de sulfate et d'oxide de plomb non attaqués, est séchée d'abord par la chaleur perdue du four de révivification.

Ce four a beaucoup d'analogies avec un fourneau à gaz. Il contient une ou plusieurs cornues en fonte, fig. 27, pl. 107, qui le traversent de part en part. La partie antérieure de ces cornues est garnie d'un tampon mobile, percé d'une ouverture donnant passage à un courant d'air, et au besoin à un ringard pour remuer la matière pendant qu'elle est soumise à l'action d'une certaine température.

Une précaution à prendre pour que le mélange de sulfate et d'oxide de plomb remplisse sa fonction épurante le plus long temps possible, c'est que le gaz soit entièrement privé de goudron lorsqu'il arrive aux épurations, ce qu'on obtient facilement en le faisant passer sur une ou plusieurs couches de matières inertes et divisantes comme du coke, de la sciure de bois, etc.

Ainsi, au moyen de ce procédé on enlève tout à la fois au gaz toute son ammoniaque et tout son acide hydro-sulfurique; de plus c'est le soufre contenu dans le gaz, soufre qu'on transforme en acide sulfurique par la calcination du sulfure de plomb, qui se trouve combiné à l'ammoniaque dans le sulfate qu'on obtient par le lavage. L'épuration produit donc du sulfate d'ammoniaque, du cyanoferrure alcalin, donne une qualité bien supérieure au fluide éclairant, et s'obtient en définitive au moyen d'un résidu qui n'a jamais grande valeur, sans aucune dépense d'appareils nouveaux.

Je demande maintenant la permission d'ajouter encore ces quelques considérations relatives à mon procédé d'épuration par le chlorure de manganèse.

(1) Ce point est d'une très-grande importance dans l'application d'un procédé d'épuration.

Le résidu solide et insoluble de cette épuration se compose en très-grande partie de carbonate et de sulfate de manganèse, mélangés à une petite quantité de produits pyrogènes. Lorsqu'on en a séparé le chlorhydrate d'ammoniaque, on peut utiliser le résidu solide.

On commence par le faire sécher, puis on le soumet à la calcination dans un four à réverbère, en ayant soin de remuer fréquemment. Les produits pyrogènes se volatilisent et s'enflamment, et la chaleur due à la combustion est par le fait mise à profit. Puis, sous l'influence de la chaleur rouge, le carbonate de manganèse est décomposé. Il donne naissance à un oxide plus ou moins bien défini; le sulfure commence par se transformer en sulfate, puis le sulfate devient lui-même oxide de même nature, probablement, que celui du carbonate.

Ces oxides ou cet oxide, ainsi obtenu, est d'une couleur rouge-brun très-foncé, il peut très-bien servir aux emplois des oxides de manganèse du commerce et avec plus d'avantage qu'eux probablement, puisqu'il est plus pur. Je puis avancer hardiment qu'il se prête très-bien à la préparation du chlore, car il suffit de déverser sur lui un peu d'acide chlorhydrique pour obtenir un dégagement très-abondant de chlore.

Ainsi le résidu solide de l'épuration par le chlorure de manganèse peut servir à régénérer le peroxyde de manganèse, de sorte que le résidu de la fabrication du chlore se trouve complètement utilisé, et la quantité d'oxide de manganèse à arracher aux entrailles du globe singulièrement diminuée.

Mode perfectionné de production du gaz d'éclairage.

Par M. G.-H. PALMER.

Ce mode consiste d'abord à disposer dans le fourneau les cornues, ainsi que les appareils, que l'auteur appelle des régénérateurs ou décomposeurs, de manière à assurer leur chauffage uniforme à la température requise.

La disposition et la construction des carneaux dans lesquels les cornues et les régénérateurs sont établis, sont telles, qu'elles permettent de porter les premières à une température uniforme, suffisante pour carboniser la houille dans un temps donné, avec la moindre

dépense possible de combustible et d'usage des cornues, et amener les régénérateurs à la chaleur nécessaire pour produire les combinaisons gazeuses du carbone et de l'hydrogène, mais non pas jusqu'à provoquer la précipitation du carbone à l'état solide.

Ce mode de carbonisation et de génération du gaz procure un avantage marqué et très-important. Non-seulement il y a augmentation de volume, mais de plus accroissement dans le pouvoir éclairant du gaz obtenu avec un poids donné de charbon, tandis que dans tous les autres modes, une augmentation du volume au delà d'un certain terme, produite par une carbonisation à de hautes températures, soit en employant des cornues seules, soit par l'addition de décomposeurs auxiliaires pour le goudron ou le naphte, a toujours été accompagnée d'un sacrifice sur le pouvoir éclairant, qui balance et au delà l'accroissement de volume du gaz obtenu.

Les cornues, au nombre de trois, sont placées comme à l'ordinaire dans le fourneau, une au dessus et dans l'intervalles des deux autres. Chacune d'elles communique par un tuyau vertical placé sur le devant avec un régénérateur, sorte de boîte rectangulaire remplie de plaques métalliques ou de rognures de métal pour multiplier les surfaces de chauffe. Les trois régénérateurs sont placés sur la même ligne. La flamme circule d'abord autour des deux cornues inférieures, puis monte par deux carneaux verticaux pour entourer les deux régénérateurs latéraux, redescend sur la corne supérieure, remonte autour du régénérateur du milieu et s'échappe enfin par la cheminée placée au-dessus de ce dernier. Dans cette disposition il n'y a pas de pont au fourneau, la flamme monte directement du foyer en avant des cornues seulement, celles-ci sont légèrement relevées en arrière pour que cette flamme agisse sur leur fond.

La capacité relative des cornues et des régénérateurs, ainsi que leur température, sont extrêmement importantes sous le rapport de la production économique du gaz. Cette capacité pour chaque régénérateur, en supposant qu'il y en ait un pour chaque corne, ne doit jamais excéder deux tiers de celle de cette dernière. La température des cornues n'a pas besoin non plus d'être aussi élevée que celle ordinaire et d'excéder le rouge-cerise clair; quant à celle des régénérateurs,

elle ne doit pas monter au delà du rouge sombre.

Ce mode perfectionné de fabrication du gaz consiste en second lieu dans un appareil destiné à enlever les vapeurs de goudron et de naphte, ainsi que l'ammoniaque gazeuse et ses composés. Pour y parvenir on a recours à trois procédés simples, mais distincts : 1° Emploi d'un appareil dans lequel le gaz brut coule directement en quittant les régénérateurs et après avoir été soumis à la pression dans le condenseur à eau. Cet appareil est appelé précipiteur mécanique ; on le combine avec l'appareil réfrigérant et leur influence combinée produit un dépôt rapide de goudron et autres produits condensables ; 2° Emploi d'un appareil, dit cascade d'infiltration ammoniacale, à travers lequel le gaz s'écoule et où dans sa marche il est lavé par de l'ammoniaque liquide qui tombe en pluie continue à travers une ou plusieurs plaques percées de trous dans chacune de ces cascades. Le gaz traverse ainsi trois cascades, il entre par le bas et s'échappe par le haut. L'efficacité du procédé dépend du volume et de la division de l'ammoniaque ; en faisant, comme on a dit, tomber cette ammoniaque en pluie dans le gaz brut, les gaz ammoniacaux se condensent et sont enlevés sans que le gaz d'éclairage éprouve une augmentation de pression pendant le travail ; 3° Emploi de la vapeur d'eau pure à une pression un peu supérieure à celle de l'atmosphère pendant que le gaz traverse une série de chambres remplies d'un volume de vapeur d'eau égal à peu près au sien. Ce gaz et la vapeur passent à travers ces chambres pour se rendre dans un appareil de condensation, où la vapeur est convertie en eau qui en s'écoulant entraîne une grande partie de l'ammoniaque gazeuse restant et de ses composés divers. La disposition est telle que le gaz entre d'abord dans une chambre à vapeur, puis dans un condenseur, ensuite dans une seconde chambre à vapeur, puis un condenseur, et ainsi de suite autant de fois qu'on le juge nécessaire. Dans cette opération, il se condense aussi une portion de l'hydrogène sulfuré, et il faut évacuer tous ces produits aussi vite qu'ils se déposent et avant l'introduction de nouveau gaz.

En sortant de cet appareil, le gaz passe dans les épurateurs à sec à la chaux. Ces appareils épurent alors avec une même quantité de chaux une plus grande quantité de gaz qu'à l'ordinaire ; mais dans ce cas, pour obvier aux in-

convénients qui résultent de l'ouverture de ces purificateurs, pour enlever la chaux saturée et la remplacer par de nouvelle, on fait passer de l'air atmosphérique chaud à travers les purificateurs, air qu'on décharge à sa sortie sous la grille du foyer, puis dans l'atmosphère. L'air est fourni par un appareil soufflant quelconque, et on le fait circuler en sens contraire de celui où entrait le gaz, afin qu'il passe d'abord sur la chaux la moins souillée.

Le gaz, dès lors purifié, se rend dans le gazomètre, et dans son passage de ce gazomètre aux tuyaux de conduite on peut le naphthaliser si on le désire. A cet effet on emploie un appareil semblable aux cascades d'infiltration ammoniacale, seulement on substitue le naphte à l'ammoniaque liquide, et on le fait descendre à travers l'atmosphère de gaz à naphthaliser. Dans cette opération on peut employer plusieurs cascades suivant le volume du gaz ou la rapidité suivant laquelle on pompe le naphte, ou on le fait passer à travers le gaz ; mais dans tous les cas, le gaz, avant d'être naphthalisé, doit être à une température qui n'excède pas celle la plus basse à laquelle il sera soumis dans les conduites, autrement une portion de l'atmosphère naphteuse fournie au gaz, se déposerait avant d'arriver au bec qui doit le consumer.

Plusieurs dispositions de détail relatives à ce mode de production du gaz d'éclairage ont encore été indiquées par l'auteur, mais nous croyons que les explications dans lesquelles nous sommes entrés suffiront pour en faire comprendre le principe et l'application.

Note sur la photographie sur verre.

Par M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

Dans le mémoire qui a été inséré, page 19 de ce volume, j'ai publié ce que j'avais fait alors sur ce sujet. Aujourd'hui je viens ajouter les nouveaux résultats que j'ai obtenus.

Les épreuves que j'ai obtenues depuis ne sont encore que des reproductions de gravures et de monuments d'après nature, la longueur de l'opération ne m'ayant pas permis de faire le portrait en employant l'albumine seule ; cependant j'ai obtenu des épreuves de paysages en 80 ou 90 secondes à l'ombre, et si l'on mélange du tapioka avec l'albumine, on accélère l'opération ;

mais l'on perd en pureté de traits ce que l'on gagne en vitesse.

J'ai indiqué dans mon mémoire deux substances propres à la photographie sur verre : l'amidon et l'albumine. J'ai donné les moyens de préparer l'amidon ; mais comme l'albumine lui est préférable, je ne parlerai que de celle-ci.

Voici la manière de procéder. On prend deux ou trois blancs d'œufs (selon le nombre des plaques à préparer), dans lesquels on verse de douze à quinze gouttes d'eau saturée d'iodure de potassium, selon la grosseur des œufs ; on bat ensuite les blancs en neige ; jusqu'à ce qu'ils aient assez de consistance pour tenir sur le bord d'une assiette creuse. On nettoie parfaitement la partie de l'assiette restée libre, afin d'y laisser couler l'albumine liquide qui s'échappe de la mousse en plaçant l'assiette sur un plan incliné. Après une heure ou deux, le liquide est versé dans un flacon de verre pour s'en servir au besoin.

On peut conserver l'albumine pendant quarante-huit heures au moins en la tenant au frais.

Une grande difficulté existe pour étendre l'albumine également sur la plaque de verre ; le procédé qui m'a le mieux réussi est celui-ci :

Je mets l'albumine dans une capsule de porcelaine plate carrée, de manière que le fond en soit recouvert d'une couche de 2 à 3 millimètres d'épaisseur ; je place la feuille de verre verticalement contre une des parois de la bassine ; je l'incline ensuite en la soutenant avec un crochet, de façon à lui faire prendre tout doucement la position horizontale ; je la relève avec précaution au moyen du crochet, et je la place sur un plan horizontal.

Tel est le moyen qui m'a donné les meilleurs résultats et avec lequel on peut obtenir une couche d'égale épaisseur, chose essentielle, car s'il y a excès d'albumine dans certaines parties de la plaque, elles s'écailleront sur le cliché.

Lorsque l'albumine aura été appliquée comme je viens de le dire, on la fera sécher à une température qui ne doit pas dépasser 15 à 20° ; sans cette précaution, la couche se fendillerait et ne donnerait plus que de mauvais résultats. C'est pour cela que dans le cas où la température dépasserait 20°, il conviendrait de ne préparer les plaques que le soir et de les placer sur un marbre recouvert d'un linge mouillé ; elles séchent alors lentement la

nuit, et le lendemain matin on les place dans un lieu frais jusqu'à ce que l'on veuille s'en servir. Sans cette précaution, la couche, quoique sèche, se fendillerait aussitôt qu'elle serait exposée à une température un peu élevée ; mais pour obvier à cet inconvénient, on passe les plaques, dès qu'elles sont sèches, dans l'acéto-azotate d'argent, et on les conserve à l'abri de la lumière.

L'expérience m'a appris que l'image venait tout aussi bien, la couche étant sèche, que si elle était mouillée ; seulement l'opération est un peu plus longue dans le premier cas ; mais cet inconvénient est bien compensé par la facilité que l'on a de transporter les plaques pour opérer au loin.

La feuille de verre étant enduite d'une couche d'albumine qui contient de l'iodure de potassium, on la passe dans la composition d'acéto-azotate d'argent en employant les mêmes moyens que j'ai indiqués pour l'application de l'albumine, et on la lave avec de l'eau distillée. puis on l'expose dans la chambre obscure. On se sert d'acide gallique pour faire paraître l'image, et du bromure de potassium pour la fixer.

Quant à la supériorité du cliché sur verre à celui du papier, je crois qu'elle est (sauf la vitesse) incontestable sous tous les rapports.

Pour les épreuves positives, il est reconnu que le papier est plus avantageux que le verre ; mais pour obtenir une grande pureté de traits et de plus beaux tons, il faut fortement l'encoller avec de l'amidon.

Je crois devoir appeler l'attention sur l'avantage que ce nouvel art peut avoir pour l'histoire naturelle et la botanique ; je veux parler d'une foule de sujets qu'il est difficile aux dessinateurs et aux peintres de retracer fidèlement : par exemple les insectes, et particulièrement les lépidoptères, les quadrupèdes et les oiseaux empaillés seront très-faciles à reproduire.

La botanique pourra également requérir ainsi des figures de fleurs et de plantes d'une fidélité parfaite, qu'un cliché sur verre permettra de reproduire à l'infini, et que l'on pourra ensuite colorier.

Tel est le résultat où mes nombreuses recherches m'ont amené, et que je m'empresse de livrer à la publicité.

J'annoncerai que j'ai l'espoir de trouver bientôt une substance accélératrice qui me permettra d'opérer sur papier aussi promptement que sur plaqué d'argent ; déjà j'ai obtenu des résultats

qui me font espérer de pouvoir présenter avant peu des épreuves de portraits d'après nature.

Nouveau mode de fabrication des savons.

Par M. D. F. ALBERT.

Ce mode de fabrication des savons consiste à saponifier les matières gélatineuses animales à l'état frais qu'on obtient comme issues de l'abattage des animaux. Ces issues renferment certaines matières qui n'ont jamais été employées dans l'industrie ou qui n'ont eu que des applications restreintes et qui le plus généralement servent d'engrais avec les matières organiques qu'elles renferment. On recueille donc ces tissus fibreux aussi promptement que possible, après qu'ils ont été extraits du corps de l'animal, et après les avoir vidés et débarrassés, par le lavage, des matières qu'ils contenaient, on les plonge dans une cuve ou un réservoir d'eau fraîche où on les abandonne pendant plusieurs jours. Une eau courante serait préférable, et quand on ne peut jouir de cet avantage, il

faut changer l'eau des cuves deux fois par jour.

En été ou lorsque ces substances ne sont pas parfaitement fraîches, il faut les échauder avec de l'eau bouillante, dès qu'elles ont été vidées et nettoyées avant de les plonger dans l'eau froide. L'objet de cette macération est de blanchir les matières et de faciliter leur dissolution dans la lessive.

Lorsqu'on enlève des cuves, pour procéder à la saponification, on doit exprimer l'eau des matières et pour chaque 7 kilogr. de substance animale employer 1 kilogr. de soude caustique liquide marquant 35° Baumé. Ces ingrédients sont jetés ensemble dans la chaudière à saponification qu'on chauffe à la vapeur ou à feu nu, en ayant soin pendant l'ébullition d'éviter la carbonisation des matières animales.

Après que la saponification est terminée, on peut ajouter un peu de résine dissoute dans une lessive caustique, pour augmenter la propriété de mousser et en additionnant en petite proportion une matière grasse quelconque, on transforme en une matière pâteuse avant de verser dans les formes où la pâte a besoin d'être brassée jusqu'à ce qu'elle commence à prendre de la fermeté.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Perfectionnement dans les machines à préparer et à filer le lin, le chanvre et autres matières filamenteuses.

Par M. J. MORGAN.

L'objet de ce perfectionnement est en premier lieu de produire des fils de lin ou de toute autre matière plus solides et plus souples par le travail de l'étirage et de la filature qu'on n'est parvenu à le faire jusqu'à présent avec les machines ordinaires, et aussi de rendre certaines pièces des machines plus durables.

A cet effet, j'emploie des cylindres de pression en métal, au lieu du bois dont on se sert communément dans le travail des étirages, et je creuse sur la périphérie du cylindre étireur une rainure ou retraite dans laquelle agit ou roule la périphérie en métal du cylindre de pression afin de resserrer les fibres, de les empêcher de s'étaler et s'aplatir, et en même temps de les soumettre à une forte pression au moment où ils sont pincés par les cylindres étireurs.

On sait que par un usage continu et incessant les cylindres en bois des têtes d'étirage s'usent rapidement et sont promptement mis hors de service, et qu'on est obligé de les remettre sur le tour pour pouvoir s'en servir de nouveau. Cette opération est dispendieuse et occasionne une grande perte de temps, tandis que par l'emploi de cylindres étireurs ou de pression en fer ou autre métal, ces derniers durent aussi longtemps que les autres pièces des machines avec peu ou point de réparations.

Supposons, pour rendre la chose plus claire, que le ruban, partant de la bobine qui le fournit, soit attiré par les cylindres dévideurs, qu'il passe ensuite par les rouleaux de guide et arrive enfin sur le cylindre étireur du nouveau modèle qui tourne dans des appuis fixes et est placé au-dessus du cylindre de pression dont l'axe roule librement dans des appuis percés d'une mortaise et qu'un levier met en contact avec le cylindre étireur.

On a représenté dans la fig. 13, Pl. 107, sur une échelle suffisamment grande et en coupe, le mode de structure de ces cylindres étireurs et de pression.

On voit, dans cette figure, qu'on a découpé tout autour de la périphérie du cylindre *d* en fer, une rainure ou retraite *g*, et qu'une nervure ou languette *h* est également tournée autour de la périphérie du cylindre de pression *e*. Cette périphérie peut simplement être taillée en biseau.

La languette ou nervure du cylindre de pression s'insinue successivement par le mouvement de rotation dans la rainure du cylindre étireur, et le lin ou autre matière, en passant entre ces cylindres, se trouvant renfermé entre les parois de la rainure, est énergiquement comprimé par la languette du cylindre de pression, pendant que ses fibres sont étirées et que le fil s'allonge et s'arriçait avant d'atteindre la broche et l'ailette placées au-dessous.

La fig. 14 représente le même appareil appliqué à un *roving frame* ou métier engros, et la fig. 15 une section transversale de cette même application.

d est le cylindre étireur, et *e* le cylindre de pression arrondi sur ses bords. Une trompette ou tube *i* conduit les fibres du ruban de la plaque de peignes ou *gills k* dans la rainure du cylindre étireur *d*, et le poids du cylindre de pression qui porte sur lui pince ce ruban à mesure qu'il subit l'opération de l'étirage. Une petite pièce *l* en bois ou autre matière, peut être placée sous la rainure du cylindre *d* pour le nettoyer ou empêcher que les fibres n'adhèrent à sa surface.

Du tissage mécanique des étoffes à poil ou veloutées.

Par M. M. POOLE.

Jusqu'à présent on a été dans l'usage de n'employer pour la fabrication des tissus veloutés ou à poil, que des métiers à la main, c'est-à-dire des métiers où toutes les opérations sont effectuées par l'ouvrier, avec les mains et les pieds. Ce n'est pas qu'on n'ait déjà proposé plusieurs fois d'employer à ce genre de fabrication des métiers mécaniques où dans tous, ou à peu près, on a disposé le mécanisme pour que tous les mouvements du métier et même l'introduction des fers s'opérassent par

le travail seul de la vapeur. Or, autant qu'il est à ma connaissance, ce mode de fabrication des tissus veloutés n'a pas eu l'assentiment général et n'est pas passé dans la pratique.

Je propose d'appliquer la vapeur et les métiers mécaniques à ce genre de fabrication d'une manière telle que les mouvements du métier s'arrêtent lorsque le pas a été ouvert pour recevoir le fer, et que le tisserand ne soit plus chargé du travail pénible d'imprimer les mouvements requis au métier avec ses pieds et ses mains, et en même temps de lui laisser toute liberté pour surveiller son métier et exécuter la portion du travail du tissage qui consiste à introduire les fers et à couper quand on fabrique des velours coupés ou autres tissus du même genre.

Lorsqu'on fait des tissus épinglés ou bouclés, l'ouvrier qui surveille un métier introduit les fers; mais il sera plus convenable qu'un autre ouvrier retire tous les fers des tissus fabriqués ainsi sur plusieurs métiers.

Le mécanisme pour produire cet effet peut présenter des dispositions assez variées, mais je crois qu'on parviendra plus complètement au but en imprimant le mouvement au métier mécanique à l'aide de surfaces frottantes; c'est par ce moyen que les métiers de ce nouveau genre actuellement en activité ont été mis en action.

Ces métiers, du reste, doivent être montés sous le rapport du harnais et du remisse comme ceux destinés à tisser les tapis, les velours et autres articles analogues; voici seulement en quoi ils en diffèrent.

Le tambour sur l'arbre du métier présente une retraite qu'on y a ménagée et reçoit le mouvement d'un autre rouleau ou tambour de frottement calé sur l'arbre moteur, lequel est mis en mouvement par la machine hydraulique ou à vapeur, ce second tambour tournant constamment avec son axe dans la même direction. Le tambour sur l'axe du métier présente relativement au second, ou tambour de frottement qui lui imprime le mouvement, des dispositions pour qu'à chacune de ses révolutions le métier accomplisse tous les mouvements, après quoi la retraite creusée dans ce tambour vient se placer dans une position telle que le métier s'arrête lorsque le pas est ouvert pour recevoir le fer. L'ouvrier introduit donc ce fer dans la chaîne ouverte, puis à l'aide d'un levier manœuvré à la main ou avec le pied, il imprime le mouvement à l'axe du premier tambour,

de manière à lui faire parcourir une petite portion d'un tour et que la périphérie de ce tambour soit mise de nouveau en contact avec celle du tambour de frottement dont le mouvement n'a pas été interrompu et qui tourne constamment sous l'action que lui imprime la vapeur. Il en résulte que le métier accomplit tous les mouvements mécaniquement et que l'ouvrier est déchargé du soin de manœuvrer son métier, que la vapeur seule fait fonctionner.

On parvient donc par ce moyen à fabriquer tous les tissus veloutés coupés ou non, en faisant exécuter avec avantage par la vapeur, une partie des travaux qui exigeaient autrefois un grand développement de force musculaire de la part de l'ouvrier auquel il ne reste aujourd'hui que la portion la moins laborieuse du travail, c'est-à-dire l'introduction des fers, qu'il est excessivement difficile et dispendieux d'exécuter mécaniquement.

Expériences comparatives sur la résistance absolue des fils de lin filés à la main et par voie mécanique.

Par MM. K. KARMARSCH ET FIMMEN.

M. Fimmen, administrateur de la société en commandite dite des villes occidentales, qui s'est formée pour l'encouragement de l'industrie linière dans le royaume de Hanovre, a avancé que la résistance d'un fil de lin dépendait de la résistance absolue des filaments ou brins isolés de cette matière textile dont il est composé et de plus de cette condition, savoir: que ces filaments se pressent suffisamment entre eux pour ne pas pouvoir, par suite du frottement qui en résulte, glisser les uns sur les autres, enfin que ces brins, quand on soumet le fil à un tirage, éprouvent tous une même tension.

Relativement au premier point la fabrication du fil est sans aucune influence.

Quand au second, le fil fabriqué à la machine doit, suivant M. Fimmen, être inférieur à celui qu'on produit à la main, parce que le lin, dans le premier cas, tantôt coupé de longueur, tantôt réduit, souvent par l'eau chaude, en matière première plus ténue, tous les brins s'y sont rangés et disposés parallèlement. Plus ces brins sont courts, plus ils sont disposés d'une manière parallèle, moins il y a de points de contact, et par suite de frottement; la machine

est donc forcée de tordre davantage les fils que dans la filature à la main.

En ce qui concerne le troisième point, il est nécessaire de remarquer que dans la préparation mécanique, avant que le fil soit formé, tous les brins sont déjà disposés parallèlement entre eux et étirés tous d'une manière égale et uniforme. Lorsqu'on forme ou fait le fil, les brins intérieurs doivent conserver leur position primitive, tandis que ceux extérieurs doivent au contraire être roulés en spirale; il est donc nécessaire, pour que les brins extérieurs ne rompent pas, que ceux intérieurs se serrent de plus en plus les uns contre les autres, autrement le fil serait creux et l'écheveau mou et élastique. Or, en admettant les hypothèses posées ci-dessus, M. Finmen trouve que le fil à la machine, où les brins extérieurs sont les seuls qui, lors de la rupture, aient éprouvé une tension, ne peut pas présenter une résistance de plus de $1/10$, de celle des fils produits à la main.

Les extrémités des brins qu'on aperçoit à la surface du fil bourru fabriqué à la machine, doivent donc être dues à la rupture de ceux qui serpentent à la superficie :

Avec le fil produit à la main, ces circonstances ne doivent pas se présenter, attendu que la torsion n'a pas besoin d'être aussi forte, puisque les brins tels qu'ils sortent de la quenouille ne sont pas rangés parallèlement, et se disposent pendant le filage et la conversion en fil, tantôt à l'extérieur, tantôt à l'intérieur du fil.

Mais à ces diverses assertions M. K. Karmarsch a opposé les considérations suivantes :

1° Que dans la filature mécanique, il est aujourd'hui très-rare de couper les lins; qu'une longueur de brins de 15 à 20 cent. réussit bien au filage, et qu'on parvient aisément entre des brins de cette longueur à établir un tors uniforme sans avoir recours à une torsion particulière;

2° Qu'un toucher mou et creux est plus commun chez le fil à la main que chez celui à la mécanique, et qu'il ne s'accorde pas d'ailleurs avec l'assertion d'une torsion plus énergique qu'on donnerait à ce dernier. Les brins intérieurs prennent d'ailleurs part à la tension qu'on fait éprouver au fil, puisque celui-ci s'allonge; du reste cela ne dépend pas uniquement de l'extensibilité des brins du lin, mais est en très-grande partie la conséquence de la pression mutuelle que les fils éprouvent suivant

une section transversale par suite du tirage des brins dans les tours extérieurs.

3° Que la circonstance de devenir velues ou bourrues chez les toiles de fil de lin s'explique d'une manière satisfaisante par la conversion en brins très-courts lors du traitement par l'eau chaude;

4° Que si dans la filature à la main on opérât de manière que les filaments vinsent se ranger successivement à l'intérieur et à la surface extérieure du fil, on exécuterait une opération défectueuse ainsi que l'expérience le démontre dans la fabrication des cordes, cordages et câbles. Les câbles à la mécanique ne doivent même les avantages dont ils jouissent, qu'à cette circonstance que chez eux chaque fil a sa place si bien déterminée, qu'il ne peut ni s'éloigner ni se rapprocher de la surface;

5° Qu'avancer que le fil à la machine ne doit présenter qu'une résistance de $1/10$ de celle du fil à la main est évidemment en contradiction avec l'expérience usuelle; au contraire, on sait qu'on donne la préférence au fil fabriqué à la machine pour les chaînes à cause de sa plus grande force.

Du reste, ce sujet vient d'être éclairci par les considérations et les expériences suivantes, qu'on doit aussi à M. Karmarsch.

On peut considérer, d'après l'expérience généralement acquise dans la fabrication des tissus, comme un fait établi, que le fil des machines à filer le lin ne cède pas aussi aisément à la rupture sous une tension qu'on lui fait éprouver que le fil qui a été filé à la main. Cette circonstance peut bien être due en partie à la disposition régulière des brins qu'on obtient dans la préparation mécanique des matières, et au moyen de laquelle on parvient à donner une tension uniforme et régulière à tous les brins; mais c'est principalement à une plus grande uniformité, c'est-à-dire à l'absence complète ou à peu près de points faibles ou d'un plus petit diamètre, ainsi qu'il ne s'en rencontre que trop fréquemment dans les meilleurs fils à la main, que les fils à la machine doivent leur plus grande solidité; par conséquent il ne faudrait pas conclure de la manière dont le fil se comporte au tissage, que la filature avec les machines établit entre les brins du lin une disposition plus favorable à la résistance et à la solidité, pas plus qu'on n'est autorisé à conclure que la résistance absolue maximum (ou dis-

position moindre à la rupture) du fil à la mécanique, est une garantie de la longue durée des toiles de fil à la machine. Dans le tissage et l'application des toiles, celles-ci éprouvent des altérations beaucoup plus profondes par le frottement que par la rupture directe des fils au moyen de la tension, rupture qui ne peut guère même survenir que lorsque les toiles ont déjà éprouvé une usure notable (soit par l'usage, soit par l'effet du blanchissage). Ordinairement les prôneurs du fil à la machine aussi bien que les partisans du fil à la main croient voir toutes les qualités réunies dans les produits dont ils se proclament les défenseurs; mais au fait, il n'existe pas de preuve contradictoire contre l'hypothèse qui veut que le fil à la main offre plus de résistance au frottement à la surface, et que le fil à la machine (dans son état de préparation récente) résiste davantage à la rupture.

L'avantage dont on a parlé ci-dessus du fil à la machine n'est contraire à la filature à la main, qu'en ce que celle-ci n'est pas en état de produire un fil sans qu'il présente un grand nombre de points faibles ou d'un moindre diamètre. Ces points faibles peuvent bien, relativement à leur grosseur, présenter une solidité parfaitement satisfaisante; cependant on est en droit de condamner les fils où ces points se rencontrent, parce qu'on doit exiger des fils où ils se trouvent la résistance qui correspond en définitive au numéro ou degré de finesse exprimé par le poids d'un écheveau ou d'une longueur donnée. Ces points faibles peuvent, par leur rupture prématurée, donner facilement lieu à des trous dans la toile, et cela d'une manière tout à fait indépendante de la valeur qu'on attache naturellement à la beauté d'un tissu fait avec des fils d'une égale résistance.

Tels sont les vrais principes sur lesquels repose l'appréciation relative des

fils à la main et à la machine, et tous les efforts, d'ailleurs dignes d'éloge, pour donner la suprématie au premier, dans la lutte qu'il soutient encore dans quelques parties de l'Europe contre le second, seront vains, tant qu'on ne parviendra pas en général (et non pas en se bornant aux produits d'un habile ouvrier entrepris sur une petite échelle) à donner au fil à la main le degré d'uniformité qui caractérise le plus communément le fil à la machine.

Afin de faire voir arithmétiquement le degré d'inégalité du fil à la main et la présence des points faibles qui s'y rencontrent, ainsi que pour appuyer par de nouvelles considérations celles déjà énoncées. M. Karmarsch a entrepris une double série d'expériences dont il va être rendu compte.

Les fils, dans la première série de ces expériences, consistaient dans les sortes suivantes :

A, fil de chaîne anglais à la machine provenant de Leeds, fabriqué avec du lin de Riga de première qualité des nos 30, 40, 45, 50, 60 et 70.

B, fil de chaîne, filé à la main à Hanovre, et de la meilleure qualité qu'on puisse se procurer dans le pays. On a choisi six degrés différents de finesse qu'on a assortis, autant du moins qu'on a pu le faire à la simple vue, sous le rapport de la beauté, avec le fil à la mécanique, et par conséquent on peut les figurer ici par le même numéro.

D'abord il a fallu déterminer de la manière la plus précise le degré de finesse des échantillons, et à cet effet on a pris un écheveau de chaque sorte. On a mesuré la longueur du fil et on l'a pesé avec le plus grand soin. Puis pour établir des rapports et la comparaison cherchée on a pris le poids de 1,000 pieds hanovriens ou 50 aunes (291^m, 995) de chacun de ces fils en grammes et milligrammes, et on a dressé le tableau suivant :

FIL A LA MÉCANIQUE.		FIL A LA MAIN.	
NUMÉROS.	POIDS de 1000 pieds (291 ^m .995) en grammes.	MUMÉROS.	POIDS de 1000 pieds (291 ^m .995) en grammes.
30	17.767	30	16.434
40	12.223	40	15.395
45	11.856	45	13.787
50	9.823	50	12.142
60	8.884	60	10.745
70	8.816	70	8.667

On a entrepris avec chacune de ces douze sortes huit expériences de rupture, et chaque fois on a procédé ainsi qu'il suit. Un bout de fil, long de deux pieds (0^m.584), pris chaque fois dans un point différent de l'écheveau sans choix et au hasard, a été réuni à ses deux extrémités par un nœud, puis doublé encore une fois, de manière que chaque bout présentât deux boucles ou anses de fil. Les deux anses supérieures ont été jetées ensemble sur un crochet rond et poli, vissé à demeure à un corps solide, et aux anses inférieures on a suspendu le crochet du plateau d'une balance. En chargeant successivement ce plateau avec des

poids que vers la fin on n'ajoutait qu'après des intervalles de repos de plusieurs minutes, et par portions de 4, 2 et même un loth ou demi-once (15^{gr}.30); on a enfin produit la rupture des fils. D'après la disposition précitée dans les quatre brins d'un même fil, mis en expérience, chacun de ces brins doit nécessairement avoir éprouvé une même tension.

Dans les tableaux qui suivent les poids qui ont causé la rupture (y compris le poids du plateau) sont exprimés en loths de Hanovre ou de Prusse. Le quart de chacun des chiffres qui y sont consignés exprime la ténacité ou la résistance de chaque fil simple.

NUMÉROS.	Poids en demi-onces qui a occasionné la rupture dans chacune des huit épreuves.								En moyenne.
	<i>Fils à la mécanique.</i>								
30	180	184	188	190	214	220	228	242	206
40	102	126	128	156	159	172	174	192	157
45	104	111	120	122	124	128	131	133	121
50	78	87	96	97	103	104	111	121	100
60	87	88	90	96	99	102	108	127	100
70	72	84	91	93	96	98	109	113	94
	<i>Fils à la main.</i>								
30	80	91	95	96	152	163	185	198	133
40	91	104	108	124	141	149	179	206	138
45	64	96	117	133	176	180	195	226	148
50	87	90	92	95	139	157	174	181	127
60	70	79	98	108	125	132	151	159	115
70	63	80	82	91	93	94	98	120	90

L'examen de ce tableau donne lieu aux observations suivantes :

1° Les poids qui ont amené la rupture dans les huit expériences distinctes pour chaque sorte de fils différent infiniment plus entre eux pour les fils à la main que pour les fils produits à la

mécanique, ce qui établit d'une manière évidente la plus grande uniformité de ces derniers. Les différences sont frappantes; en effet, le poids minimum qui a produit la rupture est au poids maximum dans les rapports suivants :

Fils à la mécanique.

Numéros	30	—	1.34
	40	—	1.88
	45	—	1.28
	50	—	1.55
	60	—	1.46
	70	—	1.57

Fils à la main.

Numéros	30	—	2.47
	40	—	2.19
	45	—	3.53
	50	—	2.08
	60	—	2.27
	70	—	1.90

2° Les moyennes de la résistance exprimées dans la dernière colonne du tableau marchent dans les fils à la mécanique dans l'ordre naturel des fines-ses moyennes des fils, telles qu'elles ont été établies par le poids d'une longueur déterminée et connue. Avec les fils à la main on ne retrouve plus cette marche régulière dans les moyennes, et on observe en particulier que les

deux sortes les plus grosses sont beaucoup trop faibles pour leur numéro et même notablement moins fortes que le troisième numéro.

3° De même, d'après l'examen de l'ensemble des expériences de rupture sur un nombre suffisant de fils, la moyenne de tous les fils à la mécanique, comparée à celle des fils à la main, doit permettre de conclure si,

en général, les fils à la machine ou ceux à la main présentent une supériorité décidée sous le rapport de la résistance et de la ténacité. Dans cette question, on doit considérer comme vraisemblable que dans un grand nombre d'expériences, surtout dans celles où l'on soumet à la rupture des fils aussi courts (et par conséquent où il se présente difficilement une irrégularité de quelque importance), que ceux dont on s'est servi, les points forts, moyens et faibles, ont dû être également soumis à l'épreuve; par conséquent, la moyenne totale de l'influence des points remarquablement faibles a dû à peu près disparaître, et on a dû obtenir pour la résistance un nombre correspondant très-approximativement à la finesse moyenne. Pour considérer sous ce rapport général les six suites d'expériences relatives tant aux fils à la mécanique qu'aux fils à la main, il est nécessaire d'opérer un calcul qui ramène le tout à une commune mesure. Or la théorie et la pratique s'accordent, quand il s'agit de différences peu sensibles dans l'épaisseur des fils, ficelles, cordes, etc., à reconnaître que la résistance est à

fort peu près proportionnelle au poids d'un bout de même longueur; et en effet, plus le poids est considérable, plus aussi il doit y avoir de particules matérielles qui résistent à la rupture. Pour 1,000 pieds, les poids de toutes les sortes de fils soumis à l'épreuve sont compris entre les limites de 8^{gr},816 et 17^{gr},767. Il est donc plus commode de ramener la réduction du chiffre de la résistance à un poids moyen de 12 grammes, opération pour laquelle on se sert de la proportion suivante :

$$P : 12 :: r : x,$$

dans laquelle P exprime le poids de 1,000 pieds (291^m,995) d'une quelconque des sortes de fils expérimentés, r, leur résistance moyenne exprimée en demi-once (d'après le tableau précédent), et enfin x, la résistance cherchée d'un poids de 12 grammes (pour 1,000 pieds) de fil de même qualité que ceux soumis à l'épreuve. De cette manière on obtient, avec les douze moyennes des expériences précédentes, douze nouvelles moyennes comparables entre elles et que voici :

Numéros.	Fils à la mécanique.	Fils à la main.
30	139.1	97.1
40	148.2	107.5
45	122.5	128.8
50	122.1	125.5
60	135.0	128.4
70	127.9	124.6
Moyennes générales. . .	132.4	118.6

Il résulte en conséquence que le fil à la main s'est montré plus faible dans le rapport de 118.6 à 132.4, c'est-à-dire de 10 1/2 pour 100 que le fil fabriqué à la mécanique, et cela d'après quarante-huit expériences faites avec l'un et quarante-huit expériences suivies sur l'autre. Même en laissant de côté les résultats notablement très-faibles des deux grosses sortes de fils à la main dans l'établissement des moyennes, parce que l'écart très-sensible qu'elles présentent relativement aux quatre autres qui sont très-bien d'accord entre elles, trahit évidemment la présence et l'influence des parties faibles et d'un plus petit diamètre, on n'obtient encore pour moyenne générale du fil à la main que le nombre 126.8, qui est par conséquent aussi un peu moindre (environ 4 1/4 pour 100)

que celle donnée par les fils fabriqués par la voie des machines.

On peut donc assurer avec confiance que sous le rapport de la résistance ou ténacité (toujours toutefois sans avoir égard aux points faibles accidentels, mais en prenant seulement en considération les qualités naturelles principales), il n'existe pas de différence entre les fils de lin fabriqués à la machine et ceux produit à la main, ou que s'il y a infériorité, elle est du côté de ces derniers.

On pourrait peut-être élever une objection contre les expériences qui ont conduit à la conclusion précédente, savoir que les fils à la machine et ceux à la main n'ont point été filés avec le même lin, et qu'il pourrait se faire que la matière qui a servi à fabriquer les uns fût moins bonne (résistante) que

celle avec laquelle on a filé les autres. M. Karmarsch a désiré lever cette objection, et un heureux hasard l'a mis en mesure d'arriver à ce but.

La direction de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale dans le royaume de Hanovre a fait importer de Belgique il y a quelque temps, dans l'intention d'entreprendre un grand nombre d'expériences comparatives, une partie de fil de lin fabriqué à la machine et de deux numéros, et en même temps une certaine quantité du lin qui avait servi à fabriquer ce fil. Ce lin a été filé à Hanovre par une

fileuse très-habile, sur un rouet ordinaire, et autant que possible en fil d'une finesse égale à celle du fil à la mécanique. M. Karmarsch a donc pu, dans la deuxième série de ses expériences, employer du fil mécanique et du fil à la main irréprochable, filés tous deux avec du lin absolument de la même qualité. Les expériences ont été conduites exactement de la même manière que les précédentes, et par conséquent il sera facile de comprendre sans autre explication le tableau qui suit.

NUMÉROS.	Poids en grammes de 1000 pieds (888 à 103)	POIDS EN DEMI-ONCES QUI A OCCASIONNÉ LA RUPTURE.								En moyenne.
		Dans chacune des huit épreuves.								
		<i>Fils à la mécanique.</i>								
25	18.600	160	176	179	170	218	218	219	231	107
50	10.010	95	102	108	109	121	125	137	188	123
		<i>Fils à la main.</i>								
25	15.712	95	107	113	170	188	191	200	245	164
50	9.770	80	106	110	118	129	142	166	184	129

En réduisant les quatre résultats moyens à ceux pour 12 grammes par longueur de 1,000 pieds, on obtient le tableau que voici :

Numéros.	Fils à la mécanique.	Fils à la main.
25	127.7	125.3
50	147.4	158.4
Moyennes générales. . .	137.5	141.8

Ces deux moyennes générales peuvent à fort peu près être considérées comme égales entre elles, puisque le fil à la main ne présente qu'une différence en plus sans importance (3 pour 100 environ), différence qu'on peut considérer comme purement fortuite.

On a donc encore ici une nouvelle preuve que le meilleur fil à la main, peut être, sous le rapport de la résistance moyenne, égal au fil à la mécanique, mais qu'il ne le surpasse pas

sensiblement.

D'un autre côté, les expériences de rupture prises séparément semblent indiquer que l'inégalité du fil à la main est beaucoup plus grande que chez le fil à la mécanique. Ainsi il est facile de constater que, dans une seule et même sorte de fil, le rapport du poids minimum qui a produit la rupture au poids maximum qui a amené le même résultat est fort différent, et tel qu'on l'a consigné dans ce tableau.

Numéros.	Fils à la mécanique.	Fils à la main.
25	1.44	2.58
50	1.98	2.30

Mode simplifié d'application de la force de la vapeur pour faire marcher les moulins et autres machines à axes tournants.

Par M. J. HASTIE.

J'ai voulu, dans l'invention que je vais décrire, simplifier l'application de la force de la vapeur à la manœuvre des moulins ou de certaines machines, en faisant servir l'arbre à manivelle de la machine à vapeur d'arbre moteur du moulin ou de la machine, arbre qui peut, du reste, être vertical ou horizontal, suivant la construction de ce moulin ou de ces machines.

Je donnerai, comme un exemple, l'application de ce mode simplifié à un moulin à farine, où comme on sait, l'arbre ou axe est vertical.

La fig. 16, Pl. 107, représente cette application.

a est un cylindre à vapeur, *b* sa tige qui est reliée par un couple de bielles *c, c* (fig. 17), avec l'arbre ou gros fer à manivelle *d* qui constitue l'axe de la meule tournante ou supérieure *e*, les accouplements qui unissent les extrémités des bielles *c, c* avec la tige du piston et l'arbre à manivelle étant établis sur le principe du genou de cardan ou joint universel.

L'arbre vertical *d* est pourvu d'une roue de chasse *f*, recevant une courroie sans fin qui fait manœuvrer les blutoirs, et il existe aussi sur cet arbre *d* un excentrique *g* qui, par l'entremise de la tige *h*, communique le mouvement au tiroir du cylindre à vapeur *a*.

Ce cylindre *a* est porté sur deux jambes boulonnées sur la plate-forme *i, i*, et sur cette plate-forme s'élève un palier *j* qui porte la crapaudine de l'arbre *d*, ainsi qu'un autre palier *k*, lequel sert d'appui à un guide placé près de l'extrémité de la bielle *c*.

L'extrémité inférieure de l'arbre *d* n'est pas enchâssé de tous les côtés dans la crapaudine sur le palier *j*, mais seulement latéralement, et il y a un pivot en acier trempé inséré dans cette extrémité qui repose sur une plaque d'acier également trempée, logée au fond d'une cavité creusée dans le levier à caler *l*. Ce levier est porté d'un bout par une broche qui lui sert d'axe de rotation sur un palier bas *m*, et l'autre extrémité de ce levier est suspendue au bâti *n* par un boulon *o* d'une grande longueur qui, lorsqu'on

le fait tourner, ou mieux qu'on tourne un écrou qu'il porte sur sa partie filetée supérieure, élève ou abaisse, suivant le besoin, cette extrémité du levier, de manière à pouvoir ajuster très-exactement la meule tournante sur celle gisante à la distance requise pour le travail. C'est en raison des mouvements de calage qu'on peut imprimer parfois à l'arbre *d* que les bielles *c, c* sont unies à cet arbre et à la tige de piston par un joint universel.

Un régulateur de construction ordinaire et à boules tournantes *p* est appliqué à la machine à vapeur afin de régler ses mouvements; le collier mobile de ces boules est embrassé par l'extrémité en fourchette d'un levier fixé sur la tige de la soupape à gorge. L'axe vertical de ce régulateur est porté par le bout inférieur sur un bloc fixe établi sur le terrain, tandis que le bout supérieur roule dans une potence fixée sur le tuyau de vapeur *q*. Il est mis en action par une courroie qui embrasse l'arbre *d* et une poulie *r* calée sur son axe.

Lorsqu'on veut faire tourner deux paires de meules par la même machine, on y parvient en faisant passer la tige du piston des deux côtés ou bases du cylindre *a*, et assemblant de part et d'autre avec un arbre *d* appartenant à la meule mobile du couple qui est de ce côté de la machine à vapeur; et quand on désire qu'il n'y ait qu'un des couples qui fonctionne, on fait cesser la communication en détachant les bielles *c, c* qui appartiennent à ce côté.

Ce mode perfectionné d'appliquer la force de la vapeur pour tourner des meules peut être employé aussi dans les moulins à vent ou à eau, afin de les faire marcher quand on manque de vent ou d'eau. Dans ce cas, tout étant disposé comme dans la fig. 16, l'arbre *d* peut porter le pignon ordinaire au moyen duquel l'axe vertical de la meule tournante est mise en mouvement dans les moulins à vent ou à eau, ce pignon étant ajusté sur cet arbre de manière à pouvoir être engrené ou désengrené avec la grande roue dentée ou le hérisson du moulin qui lui communique le mouvement, quand on peut faire usage de l'eau ou du vent.

Un autre moyen d'appliquer la force de la vapeur pour tourner deux, trois ou un plus grand nombre de meules avec un seul cylindre et un seul piston, consiste à caler sur un arbre vertical une grande roue dentée qui commande deux, trois ou un plus grand nombre de pignons calés eux-mêmes sur les

gros fers des couples de meules correspondants disposés autour de cette roue.

D'après la description précédente, il est facile de comprendre comment on parvient à appliquer cette invention à d'autres moulins ou à d'autres machines à axe vertical ou horizontal; et quoiqu'on ait dit que les bielles sont articulées d'un bout sur l'arbre à manivelle et de l'autre sur la tige du piston, on voit qu'on peut se dispenser de ces bielles et assembler la tige de piston directement avec l'arbre, pourvu que le cylindre soit suspendu, afin d'avoir la liberté d'osciller sur les tourillons en saillie qu'il porte alors de chaque côté de sa surface extérieure.

Embrayage hydrostatique.

Par M. JACKSON.

Cet appareil hydraulique est destiné à établir ou à faire cesser la communication entre les machines puissantes et massives et un premier moteur, sans produire les chocs que font naître l'emploi des appareils ordinaires d'embrayage. Voici quel est le principe de cet appareil.

Un pignon d'angle qu'on suppose en communication avec la machine à vapeur ou autre premier moteur, engrène dans une roue d'angle portant un rebord venu de fonte et tourné à l'intérieur. Cette roue tourne librement sur son arbre et est garnie d'un collier en laiton. De son côté, l'arbre porte quatre masses ou corps percés de part en part d'un trou alésé. Les lignes centrales de ces trous sont dans un même plan horizontal et convergent vers une chambre centrale commune. Dans ces trous sont ajustés quatre pistons pleins fondus d'une seule pièce, et portant à l'extrémité des têtes ou des blocs garnis de cuirs et tournés de manière à s'ajuster sur la surface interne du rebord de la roue.

Supposons qu'à ce mécanisme, qu'on imagine être disposé sur l'arbre qu'on veut mettre en action, on applique une pression hydraulique en agissant sur ces pistons inférieurs au moyen d'un autre piston placé au-dessus dans l'arbre même de l'appareil agissant sur une colonne d'eau aussi contenue dans cet arbre et dans la chambre centrale commune, au moyen d'un volant qui, avec son écrou et sa vis, fait partie de ce dernier piston,

celui de l'écrou et la vis étant guidés et soutenus par une boîte en laiton vissée sur l'extrémité supérieure de l'arbre; alors il est évident que ce piston, dans l'intérieur de l'arbre, étant refoulé, les pistons inférieurs presseront graduellement et simultanément leurs segments ou têtes contre la face interne du rebord de la roue avec une force proportionnelle à celle appliquée à la circonférence du volant, jusqu'à ce que le frottement produit par cette pression soit égal à la résistance de la machine qu'il s'agit de mettre en mouvement. Cette machine prendra donc graduellement la vitesse qu'elle devra avoir d'après celle de l'arbre moteur, en même temps que toute résistance extraordinaire momentanée, telle que celle qui peut survenir, par exemple dans le travail d'un train de laminoirs ou autre machine analogue, au lieu de causer la rupture de la roue, aura une tendance à faire glisser le rebord sur les segments ou têtes des pistons jusqu'à ce que l'obstacle soit enlevé ou surmonté.

Toutefois, pour qu'on ne soit pas obligé d'appliquer une pression trop considérable aux pistons inférieurs, celui supérieur et les vis sont percés d'une petite lumière dont l'extrémité est fermée par une soupape sur laquelle agit un ressort à boudin, renfermé dans une boîte en laiton; de façon que si à un instant quelconque la pression exercée sur les pistons excédait celle pour laquelle les ressorts ont été réglés, l'eau soulèverait la soupape et s'échapperait dans la boîte et par une ouverture percée sur le bord de celle-ci dans l'air jusqu'à ce que l'équilibre hydrostatique soit rétabli, de manière que l'appareil se règle lui-même.

Machine à donner la voie aux scies.

Par M. J. TALL.

Tout le monde sait que l'opération nécessaire pour donner de la voie aux lames des scies, telle qu'on l'a pratiquée jusqu'à présent, exige une très-grande habileté et beaucoup de temps pour produire un résultat satisfaisant, et que les ouvriers employés à ce travail doivent avoir une longue pratique avant de l'exécuter d'une manière tout à fait convenable. L'objet des perfectionnements dont il va être question est de construire un appareil simple et

efficace à l'aide duquel l'opération qui consiste à donner de la voie aux scies puisse être exécutée sans l'aide d'un ouvrier habile et par un charpentier, un menuisier ou tout autre ouvrier qui est dans l'habitude de se servir de scies.

L'application de cet appareil se borne à donner de la voie aux scies sous un angle déterminé, et n'a aucun rapport avec un travail ou un mode quelconque pour en limer les dents et les affûter, ce qui constitue une opération totalement distincte et qui se fait postérieurement.

Les fig. 18 à 22; pl. 107, présentent trois modifications de cet appareil perfectionné et qu'on peut toujours employer à ouvrir les dents des scies sous un angle quelconque de manière qu'elles puissent se former une voie dans le bois qu'on veut scier. Dans chacune de ces modifications, on a fait usage du même principe pour établir la voie, et on y parvient à l'aide d'une petite étampe de forme convenable qui, lorsqu'on la frappe sur sa tête et lorsque les dents de la scie sont successivement passées sous les biseaux, courbe ou renverse les dents sous l'inclinaison convenable.

La fig. 18 est le plan de l'une des formes de cet appareil.

La fig. 19, une élévation vue de côté.

La fig. 20, une section verticale transversale prise par le milieu de l'appareil et montrant la manière de monter et d'y assujettir l'étampe.

a, a est le corps de l'appareil qui, lorsqu'on s'en sert, doit être assujéti solidement dans un étau par sa queue ou partie inférieure, ainsi qu'on le voit dans la fig. 19; *b, b*, l'étampe insérée dans une cavité verticale rectangulaire, creusée dans le corps de l'appareil, ainsi qu'on le voit dans la fig. 20. La tête carrée de cette étampe est munie sur chacune de ses faces d'un coussinet ou biseau présentant diverses inclinaisons et portant les n^{os} 1, 2, 3, 4, afin de les adapter au travail des scies de différents genres. La portion inférieure du pied de l'étampe repose sur un ressort à boudin *c* qui maintient cette étampe constamment relevée; *d* est une vis, une cheville ou une goupille qui s'oppose à ce que l'étampe sorte de la cavité rectangulaire où elle est insérée, à moins qu'on ne desserre cette vis ou qu'on retire la goupille. *e* est un petit tas ou une enclume dont le plan supérieur sert d'appui aux dents de la scie sur laquelle on veut opérer, et qui glisse dans des coulisses verticales poussées

dans le corps de l'appareil. Quatre faces de cet enclumé *e* sont coupées en biseau sous des angles différents et qui correspondent aux quatre coussinets de l'étampe *b*, afin de les adapter aux différentes espèces de scies.

Un châssis mobile, fait avec tige barre plate et droite de fer, rivée aux extrémités des barres rondes *f, f*, est destiné à porter la lame de la scie *g*¹ pendant qu'on la travaille; et pour que ce châssis puisse s'adapter aux lames de scies de différentes largeurs, les barres *f, f* glissent dans des guides percés dans le corps de l'appareil.

Quand on veut donner la voie aux dents d'une lame de scie, on commence par tourner vers le haut la face du tas ou enclume *e* qui convient à ce genre de scie, et le coussinet correspondant de l'étampe *b* ayant été amené dessus, ce qui s'exécute facilement en enlevant celle-ci dans la cavité rectangulaire où elle s'insère, la tournant du côté requis et l'introduisant de nouveau dans la cavité, la lame de scie *g*¹ et placée à plat sur le châssis *f, f*, le bord denté reposant sur le tas *e*, puis frappant sur la tête de l'étampe *b* un léger coup avec un petit marteau, la dent de la scie est déversée sous l'inclinaison requise. Alors la lame est poussée en avant, et chaque dent alternative est ainsi successivement, par un coup appliqué sur la tête de l'étampe, déversée de la même manière et exactement sous la même inclinaison.

Lorsque la lame a ainsi passé sous l'étampe d'un bout à l'autre, on la retourne; et toutes les dents alternatives qu'on avait sautées dans la première opération sont à leur tour ouvertes ou déversées, c'est-à-dire qu'elles se trouvent inclinées dans une direction opposée à celle qu'on a donnée à la première série.

La fig. 21 représente une modification apportée au modèle ci-dessus décrit. Dans cet appareil, l'étampe *b* est montée à l'extrémité d'un levier *h* qui a son centre de rotation à l'extrémité d'un bras *j* qu'on peut ajuster à volonté et faire glisser dans le corps *a* de l'appareil. Le ressort qui maintient l'étampe *b* relevée ainsi qu'on le voit en *c*, et le bloc ou enclume *a*, qui porte le bord denté de la scie, ne sont pas destinés à sortir de leur place; mais on les ajuste horizontalement au moyen d'une vis *i*, de manière à pouvoir donner une inclinaison plus ou moins grande aux dents de la scie en faisant mouvoir le tas ou enclume en arrière ou en avant.

Le bras *j* qui porte le levier auquel est adapté l'étampe *b* est ajusté en le faisant glisser à volonté en arrière ou en avant dans la cavité percée dans le corps de l'appareil qui le porte et le maintient. Dans cette disposition aussi bien que dans la première, on frappe l'étampe avec un petit marteau que l'ouvrier tient alors à la main.

La fig. 22 est une vue en coupe d'une modification apportée à la fig. 21. Dans cette modification, le coup que doit recevoir ou frapper l'étampe *b* lui est imprimé par la force du ressort à boudin *c*, au lieu de frapper dessus avec un marteau. Le bloc ou enclume *e* et le bras *j* s'ajustent de même que dans la fig. 21.

Lorsqu'on se sert de l'appareil fig. 22, l'ouvrier soulève avec la main l'étampe *b* à la hauteur indiquée ou pointillée, et jusqu'à ce qu'il ait amené la dent sur l'enclume; puis il abandonne l'étampe qui descend avec force sur cette dent et la déverse sous l'inclinaison convenable.

Mémoire sur un nouveau système de presseoir.

Par M. R. KAEPPELIN (1).

DESCRIPTION.

Cet appareil, qui a pour but l'expression des parties liquides contenues dans le raisin, les pommes, les betteraves, les fruits oléagineux et toute substance quelconque dont on veut retirer quelques sucs, est construit comme il suit :

1° Sur un anneau en fer, soutenu par trois barres de fer qui lui servent de pieds et qui est posé horizontalement, repose le bord d'un *réservoir* ou *bassin* en tôle de forme concave.

2° Dans ce bassin est placée une membrane imperméable qui s'applique sur sa paroi inférieure, et dont le bord est fortement serré entre celui du bassin et un anneau de fer posé par-dessus. Le bord du bassin et celui de la membrane se trouvent ainsi serrés entre deux anneaux de fer, par des boulons d'une force convenable et suffisamment rapprochés l'un de l'autre.

La membrane imperméable consiste en un assemblage de six à douze toiles

soudées entre elles par un vernis de caoutchouc, d'après les procédés ordinaires. Sur sa surface supérieure est appliquée une membrane de même forme, en cuir, destinée seulement à couvrir et protéger cette surface, et qui est retenue par son bord de la même manière.

3° Chacun des boulons qui sont destinés à maintenir hermétiquement le bord de la membrane contre le pourtour du bassin, est terminé par un bout perpendiculaire en forme de crochet ou crampon. Tous ces crampons sont dirigés dans le même sens, sur une même circonférence prise dans l'anneau qui porte le boulon.

4° La partie supérieure de l'appareil consiste en un couvercle de même forme que le bassin et de même grandeur que celui-ci. Ce couvercle ou chapiteau est formé d'une coupe en tôle dont le bord est solidement maintenu par des rivures sur un anneau en fer de cornière. Dans la partie plate de cet anneau sont percées des ouvertures destinées à laisser passer les crampons qui terminent les têtes des boulons.

Ce chapiteau est percé de trous destinés à l'écoulement des liquides; sur sa paroi intérieure, se trouvent attachées des baguettes de fer disposées sous forme de rayons, et contre lesquelles on applique un grillage formé de deux ou même de trois toiles métalliques, dont les mailles sont plus serrées dans chacune d'elles que dans celle qui est immédiatement au-dessus.

Le chapiteau est attaché par son milieu à une corde qui passe sur une poulie fixe qui se termine par un contre-poids capable de le tenir en équilibre; par ce moyen, on peut élever le chapiteau sans effort ou l'abaisser sur le bassin.

5° Autour du bassin, et fixée à son pourtour, est attachée une petite rigole en tôle légère, destinée à recevoir le liquide qui s'écoule et à l'épancher par un ajutage latéral.

6° A la partie inférieure du bassin vient s'adapter un tuyau qui communique avec une pompe aspirante et foulante, construite comme celles des pompes à incendie. Dans ce tuyau se trouve un robinet qui fait communiquer à volonté le bassin avec la pompe ou avec l'air extérieur; dans le premier cas, la pompe pousse l'eau dans le bassin sous la membrane imperméable, et dans le second, cette eau s'écoule et retombe dans le réservoir où la pompe l'a poussée. La pompe porte une soupape de sûreté, dont la charge ne peut

(1) Extrait du Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, n° 403, p. 166.

laisser établir qu'une pression beaucoup plus faible que celle que l'appareil peut supporter.

Pour compléter la description de cet appareil, prenons pour exemple un pressoir qui a 1 mètre de diamètre intérieur, 4 décimètres de hauteur moyenne et qui devrait fonctionner avec une force équivalente à une pression de six atmosphères environ. Les fig. 23, 24, 25, 26, pl. 107, représentent ce pressoir tel qu'il a été construit en réalité sur une échelle de un vingtième de sa grandeur.

LÉGENDE.

- a Bassin en tôle de 0.015 d'épaisseur.
- b Couvercle de même métal.
- c Membrane flexible et imperméable.
- d Rigole circulaire.
- e Boulons d'assemblage.
- f, g Deux anneaux en fer, entre lesquels, au moyen des boulons e, le bord du bassin, celui de la membrane et de celui de la rigole sont fortement serrés.
- h Crochet fixé au couvercle.
- i Pompe d'injection.
- k Tuyau de communication.
- l Robinet d'écoulement.
- m Réservoir d'eau.

FONCTIONNEMENT.

Pour faire fonctionner l'appareil, on opère comme il suit.

Le chapiteau étant soulevé, le bassin vide, et la membrane appliquée contre la paroi de celui-ci, on étale au fond du bassin une toile forte et grossière, et on remplit cette capacité de la matière qu'on veut exprimer, en l'entassant de manière qu'elle dépasse le bassin d'un volume égal à celui-ci, puis on relève par dessus les bords de la toile. On abaisse alors le chapiteau de manière que les ouvertures que porte son rebord, s'engagent dans les crampons qui surmontent le bord du bassin; puis on fait éprouver au chapiteau un léger mouvement de recul, de manière que les têtes des crampons dépassent toutes à la fois l'une des extrémités des ouvertures où elles sont entrées. On arrête le chapiteau dans cette position, au moyen d'un petit cliquet en fer qu'on introduit dans l'une des ouvertures seulement, dans le vide formé derrière le crampon qui dépasse actuellement celle-ci. La machine étant ainsi prête à fonctionner, on fait jouer la pompe aspirante et

foulante. L'eau introduite sous la membrane, la soulève et comprime les matières placées au-dessus, en les pressant contre la paroi intérieure du chapiteau. Sous cette pression, parfaitement égale sur tous les points et d'une force qu'on peut rendre aussi puissante qu'on veut, la matière pressée laisse écouler le liquide qu'elle contient, à travers les mailles du grillage qui recouvre le chapiteau intérieurement, et ce liquide s'échappe par les bords du chapiteau et par les ouvertures qui sont percées dans celui-ci, pour arriver dans la rigole destinée à le recueillir.

Quand la matière est desséchée, on décharge l'appareil comme il suit : on tourne le robinet qui est placé à la partie inférieure du bassin, de manière qu'au lieu de communiquer avec la pompe, il laisse écouler l'eau foulée dans le bassin; puis, par un faible mouvement du chapiteau, on dégage les bouts des crampons, et on soulève ce chapiteau; enfin on enlève la toile qui contient la matière desséchée, résidu de l'opération.

Si ce résidu n'était pas suffisamment desséché, on le diviserait et on le soumettrait à une seconde pressée, opérée de la même manière. Pour hâter le résultat qu'on veut obtenir avec les fruits, on écrase ceux-ci comme on fait ordinairement; par exemple, pour le raisin, on peut se servir avantageusement de l'instrument connu sous le nom d'égrappoir, et qui consiste en deux cylindres de bois, couverts d'un réseau de fil de fer, qui marchent l'un contre l'autre, et sont placés au fond d'un entonnoir en bois où l'on verse la vendange.

Pour exprimer des fruits oléagineux, dont la plupart ne laissent écouler le suc huileux qu'à l'aide de la chaleur, on pourra pomper dans l'appareil de l'eau chaude. Dans ce cas, la membrane de caoutchouc pourra être avantageusement remplacée par la matière nouvelle appelée gutta-percha, et que l'on fabrique en membranes solides, imperméables et résistant à la température de l'eau bouillante. Ce moyen de chauffage sera bien plus économique, plus exact et plus avantageux que ceux employés aujourd'hui.

ÉVALUATION DU TRAVAIL.

Avec l'appareil décrit, d'un peu plus de trois hectolitres de capacité, sous une pression de 6 atmosphères comme limite, on a exprimé parfaitement à

sec, en moins d'une heure, du raisin fraîchement récolté. On a exprimé en une heure et demie, des résidus d'amidonnerie, substance extrêmement difficile à dessécher à cause de son état visqueux; on a retiré en moins d'une heure, et sans en perdre la plus faible portion, toute la quantité d'eau, exactement mesurée, dont on avait empâté des mares de raisin secs, du son, on dont on avait fortement imbibé des toiles. L'appareil, chargé sous la pression de 6 atmosphères, n'a laissé perdre en quinze heures aucune partie de l'eau introduite dans le bassin, sous la membrane. Ces résultats sont de la plus haute valeur. En effet, dans un pressoir à vis ordinaire, le raisin reste exposé pendant vingt-quatre heures, et les plus grands en reçoivent au plus quarante hectolitres. Une pressurée de ce genre exige le travail continu de deux hommes, fréquemment du treuil. Ces appareils occupent une place considérable, et leur prix, sous cette dimension, s'élève à mille francs environ. Enfin, il s'y perd plus de la moitié de la force employée, et leur maniement, toujours pénible et dangereux, cause fréquemment de graves accidents.

Avec notre appareil, d'un mètre de diamètre seulement, et dont le prix d'achat s'élève au plus à huit cents francs, nous effectuons, avec le travail d'un homme, des résultats plus que doubles; en effet, il reçoit plus de 4 hectolitres de raisin écrasés, et il en produit en une heure la dessiccation complète, et par conséquent, en 24 heures, celle de 96 hectolitres. Ainsi, il suffirait de le faire fonctionner pendant 10 heures, pour obtenir le même résultat que le grand pressoir auquel nous le comparons n'effectuera qu'en 24 heures d'un travail pénible et presque continu; cela revient donc à dire que, à un prix même inférieur, notre pressoir fait le double de travail d'un pressoir ordinaire; ou que, si on le met sous une dimension qui lui fasse donner le même résultat, il ne coûtera que moitié du prix d'un des pressoirs actuels. En le supposant alimenté par une pompe qui donne un demi-litre par coup de piston, il suffira, pour tout travail de donner environ 500 coups de piston en une heure. Or, chacun d'eux n'emploiera que 25 à 30 kilog. de force, et une seconde de durée, c'est-à-dire moins de 10 minutes de travail effectif.

AVANTAGES.

Notre appareil réunit d'ailleurs toutes les conditions les plus avantageuses.

1° Il n'y a aucun frottement, car la pression se communique directement de l'eau à la matière pressurée; je ne crois pas qu'il existe aucune autre machine où il n'y ait aucun frottement, et par conséquent point de perte de force; il y a bien ici le frottement du piston de la pompe; mais c'est une perte trop faible pour qu'il soit permis de la considérer.

2° La pression qui agit sur la matière exprimée se produit sur tous les points de la masse et avec une égalité parfaite, ce qui n'a lieu dans aucun autre système de pressoir, car dans ceux-ci, il y a toujours des parties de la matière pressée qui ne sont pas appuyées.

3° L'écoulement des suc s'effectue sur une grande étendue, car elle a lieu sur tous les points de la surface supérieure de la matière comprimée, c'est-à-dire par tous les points de la paroi intérieure du chapiteau. Cet écoulement se fait donc par la moitié de la surface totale de la matière pressurée, ce qui n'a lieu dans aucun des instruments actuellement en usage.

4° L'emploi de notre appareil n'exige celui d'aucun outillage accessoire. La membrane qui sert à communiquer la pression de l'eau aux matières qu'on veut dessécher, ne supporte aucune tension et n'éprouve aucune fatigue, car elle n'arrive même jamais à être étendue naturellement que lorsqu'elle repose au fond du bassin. Cette membrane, auprès de la quelle il n'y a aucun espèce de travail manuel à effectuer, ne risque donc aucune rupture, aucune lésion, aucune détérioration.

5° Notre appareil n'offre aucun danger dans son maniement, et il ne peut y avoir ni rupture ni déchirement violents.

6° Ce maniement est d'une facilité extrême, et un homme seul peut y suffire. Encore une fois, il n'y a ici aucune perte de force, qualité qui n'appartient à aucune autre machine connue.

7° Notre pressoir n'occupe qu'une place fort petite, et peut facilement être transporté d'un lieu à un autre.

8° Comme il n'y a point de frottement, rien n'empêche d'en couvrir toutes les parties de peintures vernies ou de goudron, et de les préserver ainsi à jamais des attaques de l'humidité ou des matières qu'on veut exprimer.

9° Les matières desséchées sont enlevées tout d'une pièce sous forme d'une couche mince, quand la pressurée est terminée.

10° On peut établir notre appareil sous des dimensions variables, et qu'on peut réduire à des grandeurs telles qu'elles puissent servir à toutes sortes d'usages.

11° Les matières qui devront être exprimées à chaud le seront bien plus avantageusement dans notre appareil où elles seront échauffées pendant le pressurage même, et à une température qu'on pourra régler avec une parfaite exactitude, puisque ce sera celle de l'eau introduite par la pompe.

12° La force de l'appareil n'a de limites que dans la solidité de sa construction. Dans celui que nous avons pris pour type, la membrane est pressée contre la matière qu'on dessèche avec une force de plus de 60,000 kilog.

Nous croyons pouvoir énoncer hardiment que notre appareil résout ce problème souvent cherché : l'application aux usages ordinaires de la pression hydraulique, reconnue comme la meilleure des forces par tous les hommes compétents. Cette application, notre système la rend possible à toutes sortes d'usages, au moyen d'une machine peu coûteuse, occupant peu de place, exigeant peu de main-d'œuvre, n'offrant aucun danger et ne perdant aucune partie de la force employée.

Rapport fait au nom du comité de mécanique, de la Société industrielle de Mulhouse, sur le pressoir de M. R. Kaepelin.

Par M. JOSUÉ HEILMANN.

L'impulsion progressive qui, dans notre siècle, embrasse toutes les affaires humaines, mais surtout ce qui a rapport à l'industrie, n'a pas laissé stationnaires les moyens mécaniques propres à extraire par pression le sucre des raisins et d'autres végétaux; vingt huit brevets d'inventions, pris en France depuis 1820, témoignent des efforts qui ont été faits dans ce but.

Le pressoir de M. Kaepelin, dont votre comité de mécanique m'a chargé de vous entretenir dans le présent rapport, est, sans contredit, un nouveau progrès à ajouter à ceux qui l'ont précédé, et pour nous en rendre compte,

permettez-moi de jeter un coup d'œil sur le passé.

Dans le *Traité de mécanique*, par Borgnis, 1819, et dans d'autres ouvrages de la même époque, le nombre des différentes espèces de pressoirs était réduit à quatre : les pressoirs à lesson, les pressoirs à étiquet, les pressoirs à coffre et les pressoirs à deux vis; mais aujourd'hui ce nombre est au moins doublé, par suite de l'emploi du fer et de la fonte au lieu de bois, des divers moyens et combinaisons mécaniques nouveaux, et surtout depuis l'application de la presse hydraulique.

Il faut souvent jusqu'à dix et douze hommes pour manœuvrer les grands pressoirs, est-il dit dans le *Dictionnaire technologique*, 1830, tandis que tous les brevets récents revendiquent la réduction à un seul homme nécessaire pour le maniement des appareils nouveaux.

Rendre la manœuvre plus commode, plus prompte, et l'appareil peu dispendieux; moins volumineux et même portatif, voilà le but de la plupart des auteurs; et ces différentes conditions ont aussi été remplies par M. Kaepelin.

Quelques-uns se plaisent à appeler leur nouvelle machine *presse muette*, sans doute en commémoration de ces craquements, de ces gémissements que fait naître le frottement du bois sur bois, dans ces antiques et volumineuses charpentes que vous connaissez; surtout lorsque, vers la fin de l'opération, les frottements se multiplient jusqu'à refuser le mouvement.

Tous les éléments mécaniques et leurs combinaisons binaires et trinaires, depuis le simple coin jusqu'au moufle, ont été mis à contribution. Dans les vingt-huit pressoirs brevetés, il y en a à treuil, à vis, à cric, à manivelle, à bielle, à excentricité, à moufle, à vapeur, et enfin à presse hydraulique. Toutefois, c'est la vis qui est employée le plus fréquemment. Sur les vingt-huit inventions, quatorze en font usage.

Un des premiers pressoirs perfectionnés dont il avait été question dans le présent période, est celui de M. Revillon, de Mâcon, auquel le jury d'exposition a décerné une médaille d'argent. C'était un pressoir à deux coffres et deux vis horizontales, mues par des roues à percussion.

En 1825, la Société d'encouragement ayant mis au concours l'application de la presse hydraulique à l'extraction de l'huile, du vin, et en général du suc des fruits, quatre concurrents s'étaient pré-

sentés l'année suivante, et le prix de 2.000 fr., fondé pour cet objet par M. Ratton, gentilhomme portugais, fut accordé à M. Hallette fils, à Arras. Sa machine, pour laquelle il prit un brevet de cinq ans, en mai 1824, est décrite dans le dix-huitième volume des brevets. Elle est d'une construction fort solide, en métal, et se vendait alors 6.000 fr. Le pressoir de M. Hallette est à deux coffres, pressés horizontalement par deux presses hydrauliques ayant la même pompe d'injection. Un de ses concurrents était M. Cordier, de Béziers; le pressoir de ce dernier est décrit dans le *Bulletin de la Société d'encouragement*, année 1828, p. 219, et dans le vingt-troisième volume des brevets.

Plusieurs des inventeurs ont eu pour but, dans leurs combinaisons, d'égaliser l'effort de la pression, du commencement de l'opération jusqu'à la fin, quoique la résistance augmente à mesure que le marc se resserre; et ce but paraît effectivement fort désirable, en ce qu'il fait gagner du temps au commencement, et de la force à la fin.

C'est dans ce but que M. Jeuffrin, de Tours, dans son brevet de cinq ans, pris en août 1831, emploie successivement des pompes d'injection de différents diamètres.

Une heureuse combinaison pour remplir le même but, se trouve dans le pressoir d'Atkins et Barker, 1833, et dont un exemplaire en grand a été vu à l'exposition de 1834.

C'est un pressoir à deux coffres. La pression s'exerce simultanément au moyen d'un parallélogramme à charnières, dont deux angles opposés se rapprochent au moyen de deux vis à filets contraires, tandis que les deux autres angles opposés, attachés aux fonds mobiles des coffres, s'éloignent et compriment ainsi la vendange. On voit que la vis, en tournant uniformément, fait marcher les fonds mobiles avec une vitesse progressivement ralentie et un pouvoir progressif des branches du parallélogramme.

Mais la combinaison la plus ingénieuse et la plus simple pour atteindre le but proposé, est celle du pressoir Spiller, de Londres. Son brevet de cinq ans, pris en octobre 1824, se trouve publié dans le 40^e volume. En voici le dispositif; c'est un pressoir à presse hydraulique dans laquelle l'injection de l'eau se fait au moyen de deux pompes fonctionnant simultanément. Le piston de chacune d'elles est

mis en mouvement au moyen d'une manivelle et d'une bielle séparées. Sur chacun des arbres de la manivelle, est fixée une roue dentée; mais l'une de ces roues porte 80 dents et l'autre 81. Il suit de là que la position respective des manivelles change à chaque tour d'une dent, en sorte que, si au commencement les deux pompes foulent exactement ensemble, leurs eaux pénètrent en addition l'une de l'autre; mais après 40 tours, l'une des pompes, marchant en sens opposé de l'autre, elle aspire, tandis que l'autre foule, ce qui détruit nécessairement l'effet et empêche toute injection. Entre les deux extrêmes se trouve donc toute une progression de forces, qu'il est facile de coordonner avec l'augmentation de résistance qu'offre successivement le marc; on peut s'étonner que cette méthode simple et ingénieuse ne soit pas employée plus généralement.

Pour revenir au pressoir de M. Kaepelin, celui-ci est aussi une application de la presse hydraulique à l'extraction des huiles, du vin, et en général du suc des fruits; mais sa méthode diffère essentiellement de celle de ses prédécesseurs.

Le mémoire descriptif, fait par l'auteur et joint au présent rapport, nous dispense d'entrer dans tous les détails de cet appareil; il nous suffit de dire ici qu'il se compose, d'une part, d'un récipient métallique, à couvercle et à double fond, dans lequel on jette la vendange; et de l'autre, d'un réservoir d'eau et d'une pompe d'injection, communiquant par un tuyau avec l'espace compris entre le double fond du récipient hermétiquement fermé. Nécessairement le fond interne est flexible; c'est-à-dire en étoffe imperméable. Lorsque l'intervalle compris entre lui et le fond externe métallique est vide, le premier s'applique sur l'autre exactement; mais, lorsque l'eau y pénètre, il s'élève à mesure et suit la compression de la vendange.

Voyons maintenant ce qui se passe dans les presses hydrauliques ordinaires, suivant la définition de Pascal lui-même, le créateur de ce nouveau moyen si puissant.

« Si un vase plein d'eau, dit-il, clos de toute part, a deux ouvertures, l'une centuple de l'autre, en mettant à chacune un piston qui lui soit juste, un homme, poussant le petit piston, égalera la force de cent hommes, qui pousseront celui qui est cent fois plus large et en surmontera quatre-vingt-dix-neuf, etc. »

Dans toutes les autres presses hydrauliques, il y a effectivement deux pistons, l'un d'injection et petit, l'autre de pression et beaucoup souvent cent fois plus grand. Mais les objets que l'on veut comprimer d'ordinaire dans ces sortes de presses, ont des surfaces non-seulement cent fois plus grandes que le piston d'injection, mais mille et deux mille fois, c'est-à-dire dix et vingt fois plus grandes que le grand piston; d'où il résulte que, si la pression que l'on veut exercer sur le marc doit être de quatre atmosphères, ce qui a lieu pour le raisin, l'eau dans l'appareil et les deux pistons doivent résister à une pression de quarante et de quatre-vingts atmosphères.

Dans le pressoir Kaepelin il n'y a qu'un piston, celui d'injection; l'autre est représenté par le diaphragme, ou double fond flexible; si, dans cet appareil, on veut opérer une pression de 4 atmosphères, cette faible pression règne partout, et par conséquent aussi sur le piston d'injection. Cette disposition a pour premier effet d'exiger un appareil moins solide, lequel se détériore moins vite. Secondement, tout le frottement du piston presseur est évité avec le piston lui-même; car il est facile de concevoir que le diaphragme n'occasionne aucun frottement, d'où l'on voit que la pompe d'injection peut se mettre en mouvement avec peu d'effort: ce que l'expérience prouve complètement.

Au commencement de l'opération, les matières que l'on veut exprimer laissent encore de grands intervalles vides pour l'écoulement du suc; mais, vers la fin, celles-ci se resserrent graduellement, et la masse devient si compacte, qu'elle permet à peine aux gouttes du liquide de se faire jour au dehors. Cet inconvénient se présente pour tous les pressoirs.

On y remédie par deux moyens: le temps et la petite épaisseur du marc. Dans le pressoir de M. Kaepelin, le marc étant entièrement exprimé, ne conserve qu'une épaisseur d'environ 8 à 10 centimètres. Cela est fort avantageux et fait gagner du temps.

La forme que M. Kaepelin donne à son récipient, n'est pas sans importance sous d'autres rapports, elle est lenticulaire biconvexe. Le fond et le couvercle, ainsi bombés, résistent, sans renforcement additionnel, à une grande pression, et cela rend la machine d'autant plus légère; mais cette figure convient surtout au jeu du diaphragme, dont les excursions peuvent être

grandes au centre, tandis qu'elles sont presque nulles sur les bords; comme on voit, cela contribue à sa conservation.

La manœuvre du couvercle est, comme dit le mémoire, très-facile; une fois en place, un simple petit mouvement de torsion le fixe solidement contre le fond, au moyen d'une multitude de tenons à mentonnet. Le posage du couvercle serait encore plus facile, si ces tenons étaient terminés en pyramide, l'ouvrier aurait dès lors moins à tâtonner. Un certain retard est ainsi occasionné au moment où l'ouvrier jette la vendange sur l'appareil; elle devrait être maintenue en arrière des boulons, au lieu de les obstruer.

Il n'existe aucun assemblage entre le récipient qui pose à terre sur trois pieds, et le réservoir d'eau avec sa pompe, si ce n'est le tuyau de communication pour l'eau. Cela nous paraît défectueux, car dans la manutention de l'appareil, l'une ou l'autre partie pourrait se déplacer, et ainsi forcer et casser les tuyaux.

Rien n'est prévu non plus pour compenser l'effort progressif de la résistance. Les premières injections pourraient être très-grandes à chaque piston, tandis que vers la fin, on opérerait une énorme pression avec peu d'effort, par de petites injections. Il suffirait, à cet effet, de percer un certain nombre de trous dans le levier et son point d'appui, pour varier les courses du piston.

Les observations que nous avons cru devoir faire ici ne portent pas, comme on le voit, sur le nouveau principe de cet appareil. Elles sont d'une importance secondaire, et il reste néanmoins constaté que le pressoir de M. Kaepelin est un progrès réel, et pourra rendre des services notables à l'agriculture et à l'industrie. Les avantages que le mémoire signale sont incontestables. Nous avons pu nous en convaincre en voyant fonctionner l'appareil, non pas d'une manière expérimentale, mais pratique.

En considération de la nouveauté et de l'utilité réelle que le comité croit reconnaître dans cette invention tout alsacienne, il vous propose la publication du mémoire descriptif avec plan, et du présent rapport.

Expériences sur la résistance qu'éprouvent les convois marchant à différentes vitesses sur les chemins de fer.

Par M. D. GOOCH, ingénieur.

L'auteur a fait construire avant d'entreprendre ses expériences un dynamomètre pour voitures où tous les résultats qu'on voulait obtenir étaient enregistrés sur une grande échelle et consignés sur un même rouleau de papier afin de présenter d'un seul coup d'œil et pour la même période de temps la force de traction exercée sur le convoi, la force et la direction du vent. L'enregistrement sur le papier avait lieu de 100 en 100 mètres et le temps était noté d'après la distance franchie pendant chaque cinquième de seconde.

Le ressort du dynamomètre avait 2^m. 25 environ de longueur et était disposé avec beaucoup de soin. Il suffisait de compter le nombre de secondes ou de fractions de seconde dans une ou plusieurs des divisions de distance pour déterminer très-exactement la vitesse.

La force et la direction du vent ont été notées au moyen d'un anémomètre placé à 1^m. 50 au-dessus du sommet d'une des voitures et les communications nécessaires pour que des crayons indiquassent tous les résultats sur la même feuille.

On a pris également autant qu'il a été possible et simultanément les relevés des indicateurs des cylindres à vapeur, mais non pas aussi fréquemment qu'on l'aurait désiré, attendu qu'il y avait danger et que l'observateur était obligé de s'asseoir sur la tige d'un des tampons de la machine à une vitesse de 60 milles (97 kilomètres) à l'heure et de prendre dans cette position périlleuse trois relevés dans l'espace de 45 secondes.

Le lieu choisi pour faire les expériences qui ont eu lieu sur le chemin dit *Great-Western* a été un développement de un mille (1609 mètr.) parfaitement droit et de niveau et presque à la surface du terrain naturel. On a marqué avec précision la hauteur des arbres, celle des clôtures et tout objet aux environs de nature à affecter l'influence du vent.

Le convoi d'expérience consistait en voitures de première et de seconde classe, chacune à six roues de 1^m. 20 de diamètre, prises indistinctement dans les remises du matériel et chargées de

fer pour représenter une charge complète de voyageurs, en donnant à chaque véhicule un poids brut de 10 tonneaux.

Les expériences ont eu lieu avec différentes charges et sous des vitesses variées; les premières ont été portées jusqu'à 100 tonneaux et les secondes jusqu'à 62 milles (100 kilomètres) à l'heure. Les résultats ont été classés dans des tableaux accompagnés d'explications qui en rendent l'intelligence très-facile.

L'auteur a ensuite comparé ses résultats avec une formule donnée en 1846 par M. W. Harding, et montré que celle-ci s'éloigne considérablement de l'expérience.

Il a fait remarquer ensuite l'effet considérable produit par un vent arrivant de flanc ou latéralement contre un convoi et qui pousse les rebords ou boudins des roues sur les rails, et prétendu que la longueur d'un convoi de voitures avait plus d'importance que son poids.

Il n'a pas tenté de donner une formule applicable au calcul de la résistance pour tous les convois, mais ses tableaux présentent des exemples de tous les cas qui peuvent se présenter, et par conséquent ceux qui voudront pousser les recherches plus loin ou établir par eux-mêmes une formule, y trouveront tous les éléments nécessaires à ce travail.

Dans son mémoire il arrive à cette conclusion que dans la pratique le frottement des tourillons des essieux n'est pas une quantité constante à toutes les vitesses, et il pense que le nombre et le diamètre des roues dans un convoi doivent être proportionnels à la charge et constituer ainsi la base de toute formule générale.

Il fait voir encore par expérience que la résistance atmosphérique totale opposée à un convoi du poids de 50 tonneaux ne diffère que légèrement de celle à un convoi de 100 tonneaux, si les véhicules sont de petite dimension, le convoi prolongé en longueur dans un cas est au contraire moins allongé dans l'autre.

Le résultat général de la représentation graphique de la résistance avec des convois de 100 tonneaux et de 50 tonneaux, montre que la résistance calculée par la formule pour les chemins de fer à voie ou jauge étroite et ordinaire était pour ceux de 50 tonneaux et une vitesse de 62 1/2 milles par heure de 17 kilog. 416 et pour les convois de 100 tonneaux et une vitesse de 61 milles 14 kil. 597.

La résistance sur le grande jauge avec convoi de 50 tonnes et vitesse de 62 1/2 milles à l'heure a été de 10 kil. 658 et avec convoi de 100 tonnes et une vitesse de 61 1/2 milles de 10 kil. 426.

L'auteur termine son mémoire en disant qu'il lui semble qu'avant d'entreprendre d'établir une formule générale pour calculer la résistance des convois sur les chemins de fer, il serait nécessaire de déterminer préalablement par voie expérimentale les éléments qui suivent et qui doivent entrer comme membres dans cette formule.

1° Le frottement sur le tourillon de l'essieu à différentes vitesses, sous différentes charges et pour l'unité de surface.

2° La résistance à la rotation des roues et des essieux par couples à différentes vitesses et avec différents diamètres.

3° La résistance au roulement des roues sur les rails sous différentes charges et des diamètres variables.

4° La résistance due au passage du convoi à travers l'atmosphère à différents vitesses et sous des charges, des longueurs et des largeurs variables de convoi.

5° La résistance due aux oscillations ou à la marche instable du convoi sous des vitesses différentes.

L'auteur pense que tous ces éléments peuvent être déterminés avec une très-grande précision par voie expérimentale.

De l'usure des chemins en fonte de fer,

Par M. THOMPSON.

J'ai eu l'occasion de constater dans le cas d'un chemin de fer en fonte desservant des mines de houille et sur lequel on a, pendant dix-huit années, transporté annuellement 200,000 tonnes, savoir dans une direction les voitures et leur chargement en houille, 150,000 tonnes, et dans l'autre les voitures vides 50,000 tonnes, que l'usure ou la détérioration mécanique produite par le frottement, était de 1 livre par pied courant de rail, ou 2 livres par pied courant de voie (2^{kil.} 975 par mètre courant de voie) et par conséquent pendant le temps indiqué de 587 livres par mille anglais et par an, (2,975 kilogr. par kilomètre par année) les rails ayant été coulés avec de la fonte à l'air froid.

On ne sait pas généralement, et cependant c'est un fait exact, qu'il n'y

a pas d'usure sur les rails par un roulement régulier, une certaine élévation de température occasionnée par le frottement des masses qui les parcourent s'opposant à l'oxidation.

L'usure sur des rails en fonte à l'air chaud aurait été bien plus considérable et les ruptures plus fréquentes, et il serait même difficile de leur assigner une force ou un poids, et moitié en sus de matière suffirait à peine pour cet objet.

Je ne pense pas qu'on ait encore établi d'une manière précise la perte de poids due à l'usure sur les rails en fer malléable, mais elle ne peut manquer d'être beaucoup moindre que celle sur les rails en fonte. C'est en effet un fait appuyé par la théorie que plus le fer a été travaillé et rendu plus pur en le purgeant des matières dans sa transformation de l'état cristallin à la structure fibreuse, plus il est fort et durable, soit qu'on le soumette à l'action du feu, du frottement ou des efforts mécaniques sous la forme de grilles de foyer, de rails de chemins de fer, de barres d'attelage ou de jonction, etc.

Mode de préparation des chevilles, clavettes, coins et gournables pour les chemins de fer et la marine..

Par M. C. MAY.

Jusqu'à présent on a été dans l'usage de faire les chevilles en bois pour coussinets de chemins de fer et les coins ou clavettes destinés à assujettir les barres sur ces coussinets, et enfin les gournables pour la marine, avec des bois qu'on comprimait à l'état naturel et sans employer un ingrédient propre à conserver leur tissu végétal. Or, il est de fait qu'il y aurait grand avantage à préserver ces bois de toute détérioration, en les imprégnant préalablement avec une substance destinée à cet objet, puis les soumettant ensuite à la compression ainsi qu'on est dans l'habitude de le faire aujourd'hui. Voici comment j'ai réalisé cette idée.

Je prends la substance à laquelle on a donné le nom de créosote, et après l'avoir introduite dans un vase bien clos, j'y fais passer un courant de vapeur provenant d'une chaudière susceptible de résister à une pression de 7 ou 8 atmosphères. Les pièces de bois préparées pour en faire des chevilles, clavettes, coins ou gournables, sont également placées dans un vase offrant une très-grande force de résistance, et

on fait agir sur elles, pendant une heure environ, la vapeur combinée d'eau et de créosote.

Cette vapeur combinée pénètre efficacement le bois; mais quand on désire combiner une plus grande partie de créosote avec le bois, on le soumet à la vapeur de cette substance seulement et sans l'intermédiaire de la vapeur d'eau.

Lorsque le bois est sec on le comprime, par les moyens ordinaires, dans des moules jusqu'à ce qu'il en ait pris la forme et le volume exigés.

En général les chevilles, clavettes coins et gournables, après avoir été comprimés, sont exposés à reprendre leur volume en pompant l'humidité atmosphérique avant qu'on ait le temps de les mettre en œuvre. J'ai cru qu'il était important de retarder ce gonflement en les enduisant d'une substance préservatrice, soit une graisse, soit un vernis, mais qui ne s'y oppose pas d'une manière permanente, puisque ces pièces doivent au contraire augmenter de volume après avoir été mises en place.

J'ai trouvé qu'une solution étendue de résine ordinaire dans l'essence de térébenthine remplissait bien le but. On en enduit les pièces aussitôt qu'elles sont terminées, et on pourrait du reste employer beaucoup d'autres substances à cette préparation.

Angles d'équilibre pris au clinomètre qu'affectent diverses substances.

	Degrés.
Chaux en poudre tombant d'un entonnoir.	45
Farine de froment.	44
Malt moulu.	40
Sciure de bois.	44
Sable sec.	40
Sable moins sec.	39,6
Froment non moulu.	37
Malt non moulu.	37
Terre franche ordinaire sèche.	37
Pois.	35
Gravier humide de la Tamise.	35 à 36
Sable vif et sec de id.	35
— humide de id.	40
Masses de gros gravier.	35 à 38
Gravier ordinaire.	35 à 36
Cailloux gros.	40 à 45
— moitié moins gros.	35
— comme du gravier.	34 à 35

Moyen pour fabriquer d'une seule pièce les chaînons des ponts suspendus.

Par M. R. DAELLEN.

Les barres ou chaînons en fer des ponts suspendus ont été fabriqués jusqu'à présent par trois méthodes seulement.

1° En fer forgé. On donne à la barre, en la forgeant au martinet, une forme qui s'approche le plus possible de celle quelle doit avoir, et on l'achève au marteau à main.

2° En fer laminé. On amène les barres à une certaine dimension entre les cylindres, on y forme la tête ou chape, on étire la tige aux dimensions voulues sous le martinet, puis on termine au marteau à main.

3° En fer laminé. Enfin on amène aux cylindres la tige des barres à la dimension exigée, on découpe d'après des patrons les têtes dans des planches ou fers plats laminés, puis après avoir chauffé les extrémités de ces têtes et des tiges on soude et on termine avec le marteau à main.

En soumettant à des expériences ces trois modes de fabrication, j'ai eu l'occasion de faire les observations suivantes:

En appliquant la première méthode, si l'on prend pour commencer une barre de fer qui proportionnellement à sa largeur ait une épaisseur assez notable, ou éprouve les inconvénients suivants:

a. La qualité du fer employé ne peut pas être mise à l'épreuve, à l'origine du travail.

b. Ce fer peut être de bonne qualité au commencement, mais des chauffés multipliés et le choc trop prolongé du marteau peuvent le détériorer.

c. Il est impossible d'obtenir de cette manière une structure parfaitement égale et nerveuse dans toute la largeur de la barre, et l'ouvrier peut très-bien dissimuler et cacher aux yeux par le martelage tous les défauts provenant de son fait et tous les indices qui trahissent à la surface un fer de mauvaise qualité.

La seconde méthode n'a d'avantage qu'en ce que la barre est amenée à une certaine dimension avec les laminoirs, ce qui permet d'en juger la qualité; relativement au reste cette méthode présente le défaut signalé ci-dessus au paragraphe b.

La troisième méthode offre tous les avantages qu'assure l'emploi du fer la-

miné, mais ces avantages sont annulés par la nécessité des soudures; en effet quand celles-ci seraient parfaitement bien faites et que la structure lâche du fer produite par la chaleur suante aurait disparu, il est certain qu'on ne parvient pas ainsi à ramener la texture fibreuse près des soudures à cause de la faible dimension en ces points qui sont en conséquence plus faibles que les autres parties de la barre, et il faut encore ici se confier aux déclarations ou aux assurances de l'ouvrier, puisqu'il peut aussi rendre non apparents les défauts du fer.

Ces inconvénients, ainsi que beaucoup d'autres encore inhérents à ce dernier mode de fabrication, ont été signalés dès les premières épreuves qu'on a faites dans l'usine de Lendersdorf sur la résistance absolue des barres de fer destinées à former le pont suspendu de Mühlheimer; et quoique beaucoup de personnes aient déjà eu l'idée de préparer au laminoir et d'une seule pièce les barres de ce genre, on considérerait toujours: 1° comme impraticable d'obtenir la forme ou le profil voulu au moyen du laminoir seul; 2° comme long et dispendieux de découper ou trancher les barres sur les côtés; et que quand on réussirait à rendre pratique ce dernier procédé, il resterait toujours la circonstance fâcheuse que toutes les fibres du fer laminé se trouvant disposées uniquement dans une direction parallèle les unes par rapport aux autres, les têtes de ces barres devaient plus aisément se fissurer et s'ouvrir, attendu que les boulons qu'on introduirait devraient agir comme des coins, d'autant mieux que la résistance absolue du fer laminé est toujours beaucoup moindre dans la direction perpendiculaire au laminage.

Au moyen d'un nouveau mode de laminage, je suis parvenu à faire disparaître ce défaut. Pour mettre ce nouveau mode à exécution, on a besoin de faire subir un léger changement aux trains ordinaires à fabriquer les fers plats. A cet effet, sur les carrés du tourillon des cylindres qui dépassent

le bâti on insère des manchons qui ont la forme de cônes tronqués et laissent entre eux un intervalle angulaire qui près du bâti est moindre que sur le front de cet appareil additionnel; maintenant si on présente les barres à cette voie conique de manière que leur longueur soit parallèle avec l'axe des cylindres, il est évident qu'elles éprouveront à leur extrémité engagée une compression qui les profileront sous la forme d'un fer de bêche dont l'épaisseur ira continuellement en augmentant à partir du bout et finira d'une manière régulière par se perdre dans la masse de la barre.

Dans la fabrication des barres de chaînons on se sert de fer laminé qui a une largeur plus forte que celle nécessaire après que la barre aura plus tard été terminée; on pare ou coupe les bouts bruts de ces barres à une longueur déterminée, on introduit alors une de ces barres par une de ses extrémités dans un four à reverbère pour la porter à une chaleur rouge intense, puis cette extrémité est passée à plusieurs reprises entre les manchons ou laminoirs coniques, en la retournant chaque fois de manière à lui donner la forme indiquée et que l'extrémité à travers laquelle on doit plus tard percer l'œil ait la largeur et la force suffisantes. Pendant cette opération le coussinet mobile de la batterie est ajusté dans la coulisse pour qu'on puisse obtenir la diminution requise dans l'épaisseur en insérant de plus en plus profondément la barre entre les manchons. Quand l'autre extrémité de la barre a été dressée de la même manière, on porte cette barre entière au rouge faible, puis on étire au laminoir à la largeur et à l'aire de section requises. Les têtes reçoivent ensuite les changements de forme nécessaires par un travail à froid.

Les barres ainsi fabriquées ont été soumises à l'épreuve sous le rapport de la limite de leur élasticité et de leur résistance absolue, et l'on a obtenu les résultats suivants :

Aire de section des barres.	Nombres des expériences.	Tension ou charge portée par les barres		Tension ou charge par millim. carré de section.		Allongement par mètre de longueur à la rupture.
		à la limite d'élasticité.	lors de la rupture	à la limite d'élasticité.	lors de la rupture.	
mm. car.		kil.	kil.	kil.	kil.	mèt.
2081.28	I	54.644	81.111	26.378	39.280	0.0550
2722.32	II	64.080	93.223	23.860	34.260	0.0806
1139.05	III	28.809	65.768	25.820	31.370	0.0258
1139.05	IV	25.080	25.084	22.012	30.800	0.0173
		Moyennes. . .		22.884	31.620	0.0442

Toutes les barres se sont rompues transversalement, d'où il résulterait que par l'aplatissement des têtes les fibres se sont allongées dans le sens transversal, et par conséquent qu'on est parvenu à faire disparaître la disposition de ces têtes à s'ouvrir dans la direction de la longueur des barres. Quant à la nature de la matière première, il n'y a rien de bien particulier à en dire, si ce n'est qu'avec les premières barres fabriquées le travail s'est exécuté très-bien et a parfaitement réussi. Les faces de rupture étaient dans toute leur étendue nerveuses et non grenues, mais à fibres courtes, la couleur était mate, gris cendré foncé, ce qui pouvait faire soupçonner une qualité inférieure de fer. Il y a donc lieu d'attendre qu'avec du fer de bonne qualité et un traitement soigné au laminoir, la limite d'élasticité et la résistance absolue devant augmenter.

Détails des expériences sur la résistance absolue de ces barres de chaînon.

Comme dans ces expériences il s'agit principalement de la résistance des

têtes ou chapets laminés dans le sens transversal, en a mesuré non-seulement l'allongement suivant la longueur de la barre, mais encore de milieu en milieu des boulons insérés dans les yeux; seulement il faut bien remarquer que l'allongement, dans ce cas, a résulté non-seulement de celui qui a eu lieu dans la barre, mais encore en partie de la pression des boulons dans les yeux des têtes.

Première expérience. Barre à têtes d'après le modèle de celles employées à la construction du pont suspendu de Mühlheimer, tranchée et travaillée à chaud, les yeux ou trous de boulons percés à froid; longueur (de milieu en milieu de ces yeux qui avaient environ 0^m.065 de diamètre), 1^m.81388; largeur, 0^m.16019; épaisseur, 0^m.01674 = 2681^{mm}. car. 25; poids, 47^k.2377. Cette barre paraissait à l'extérieur sans défaut. Après avoir été, comme on l'a fait précédemment pour les barres du pont de Mühlheimer, soumise à l'épreuve d'un poids de 0^k.1472 par millimètre carré et avoir reçu trois coups de marteau, on a procédé ainsi que l'indique le tableau suivant.

**TABLEAU N° I. Barre de 1^m.84388 de longueur, 0^m.16019 de largeur
0^m.01674 d'épaisseur et 2681 mill. carr. 28 d'aire de section (1).**

Charges successives ajoutées sur le levier.	Charge totale du levier.	Charge totale portée par la barre		Allongement permanent sur la longueur de	
		sur une aire de section de 2681 mill. carr. 28.	sur une aire de section de 1 millim. carré.	1 ^m .53003	1 ^m .84388
kil.		kil.	kil.	mèt.	mèt.
936	1331	37.838	14.110	"	"
146	1477	"	"	"	"
170	1647	"	"	"	"
137	1784	50.844	18.960	"	0.001085
64	1848	"	"	"	0.001085
69	1917	54.644	20.376	0.000542	0.002714
62	1979	"	"	0.001080	0.003529
68	2047	"	"	0.003257	0.008443
63	2110	"	"	0.005971	0.012486
69	2170	61.845	23.065	0.007600	0.016286
38	2208	"	"	0.011943	0.020086
39	2238	"	"	0.014447	0.023346
38	2276	"	"	0.017889	0.028229
39	2315	"	"	0.020579	0.032030
62	2377	67.744	25.265	0.023995	0.038815
39	2416	"	"	0.026058	0.040172
34	2450	"	"	0.023995	0.041258
41	2491	"	"	0.026058	0.043400
25	2525	"	"	0.026058	0.045601
34	2550	73.932	27.500	0.028338	0.051030
23	2582	"	"	0.036915	0.058630
23	2605	"	"	0.041258	0.064059
23	2628	"	"	0.043430	0.067859
23	2651	"	"	0.045601	0.07116
23	2674	76.209	28.418	0.048316	0.076002
39	2713	"	"	0.052116	0.081245
34	2747	"	"	0.055459	0.086800
23	2770	"	"	0.058430	0.091203
38	2808	"	"	0.062973	0.103146
38	2846	81.111	30.280	"	"

(1) Pour l'intelligence du tableau et de ceux qui vont suivre, il est nécessaire de savoir que toutes les expériences ont été faites avec une machine à faire l'essai de la résistance des barres de fer, où le levier augmentait 28.5 fois la force ou la charge,

et auquel se trouvait accroché un poids fixe et constant de 395 kilog. Pour ne pas charger les tableaux, on n'a donné les charges totales et celles par millimètre carré que de cinq en cinq épreuves, et pour les limites d'élasticité et de rupture.

La barre a rompu transversalement à une des oreilles qui avait pris une forme creuse en forme de bassin provenant de ce que la barre étant trop courte pour être introduite dans la machine, avait été insérée entre deux chainons d'accouplement; que l'un des deux chainons s'était allongé davantage que l'autre de façon que le boulon n'était plus à angle droit avec le plan des oreilles, circonstance qui a probablement hâté la rupture, puisque l'autre oreille, quoique

fortement étirée et allongée, de même que le corps de la barre, n'a pas présenté la moindre trace de rupture. Du reste, la cassure était parfaitement homogène, fibreuse et sans cristaux.
Deuxième Expérience. Dans cette deuxième expérience, la barre a été travaillée comme dans l'expérience précédente; cette barre n'a différé de la première que par la forme des oreilles et la grandeur des yeux ou trous qui avaient 0^m.071923 de diamètre.

Elle portait de milieu en milieu des trous 2^m.087917 de longueur, 0^m.16019 de largeur, et 0^m.0169942 d'épaisseur, ou 2722 mill. carr. 32 de section, et était du poids de 58^{kil}.463.

TABLEAU N° II. Barre de 2^m.087917 de longueur, 0^m.16019 de largeur, 0^m.0169942 d'épaisseur et 2722 mill carr. 32 d'aire de section.

Charges successives ajoutées sur le levier.	Charge totale du levier.	Charge totale portée par la barre		Allongement permanent sur une longueur de	
		sur une aire de section de 2722 mill. carr. 32.	Sur une aire de section de 1 millim. carré.	1 ^m .56927	2 ^m .087917
		kil.	kil.	mèt.	mèt.
956	1351	38.501	14.140	"	"
172	1523	"	"	"	"
159	1682	"	"	"	"
131	1813	"	"	"	"
134	1947	"	"	"	"
106	2053	58.511	21.500	"	0.070517
127	2180	"	"	"	0.011036
100	2280	64.080	23.800	0.002172	0.013217
104	2384	"	"	0.008789	0.010910
101	2485	"	"	0.018408	0.022740
58	2543	72.475	26.620	0.021715	0.023194
61	2604	"	"	0.029242	0.033817
54	2658	"	"	0.032572	0.040122
47	2705	"	"	0.036915	0.045600
45	2750	"	"	0.039087	0.049144
40	2790	79.505	29.200	0.044480	0.055459
33	2823	"	"	0.046637	0.059665
37	2867	"	"	0.052116	0.065145
35	2895	"	"	0.056460	0.071659
37	2932	"	"	0.060802	0.077037
37	2969	84.519	31.040	0.065145	0.084688
37	3006	"	"	0.067416	0.086860
37	3043	"	"	0.068870	0.090067
37	3080	"	"	0.081380	0.104032
23	3103	"	"	0.084688	0.108575
23	3126	89.091	32.720	0.092238	0.119325
20	3146	"	"	0.094409	0.129153
19	3165	"	"	0.104232	0.134633
18	3183	"	"	0.107438	0.137839
19	3202	"	"	0.123775	0.159554
23	3225	91.912	33.760	0.124811	0.161726
23	3248	"	"	0.129222	0.167719
23	3271	93.223	34.260	"	"

La barre a rompu dans sa partie droite à 0^m.41846 à partir du centre de l'une des oreilles. La cassure était absolument semblable à celle de la précédente. Le chaînon d'accouplement rompu, et dont la tête était fendue ou mieux ouverte, avait 0^m.0195435 d'épaisseur.

Troisième expérience. Cette barre était la première qui a été fabriquée

par le nouveau procédé en question; les oreilles étaient imparfaitement façonnées. Elle avait de centre en centre des yeux ou trous (qui avaient un diamètre de 0^m.027239) 1^m.92231 de longueur, 0^m.104636 de largeur et 0^m.010895 d'épaisseur, et par conséquent 1139 mil. carré, 95 de section; elle pesait 32 kil. 4496. Voici les expériences.

TABLEAU N° III. Barre de 1^m.9231 de longueur, 0^m.104636 de largeur, 0^m.010895 d'épaisseur et 1139^{mill.} car.95 de section.

Charges successives ajoutées sur le levier.	Charge totale sur le levier.	Charge totale portée par la barre		ALLONGEMENT permanent sur une longueur de 1 ^m .6697.
		sur une aire de section de 1139 mill. car. 95.	sur une aire de section de 1 millim. carré.	
kil.	kil.	kil.	kil.	mèt.
174	569	16.216	14.220	»
97	666	»	»	»
100	766	»	»	»
97	863	»	»	»
87	950	»	»	»
64	1014	28.899	25.350	0.000778
59	1073	»	»	0.005378
46	1119	»	»	0.017372
32	1151	»	»	0.023886
44	1195	»	»	0.030401
33	1228	»	»	0.040122
27	1255	35.768	31.370	»

La barre a rompu au milieu de sa longueur.

Quatrième expérience. Enfin la quatrième expérience a eu lieu sur une barre semblable à la précédente, mais dont le poids n'était que de 21 kilog. 9819.

TABLEAU N° IV. Barre de 1^m.9231 de longueur, 0^m.104635 de largeur, 0^m.010895 d'épaisseur et 1139^{mill.} car.39 de section.

Charges successives ajoutées sur le levier.	Charge totale sur le levier.	Charge totale portée par la barre		ALLONGEMENT permanent sur une longueur de 1 ^m .6697.
		sur une aire de section de 1139 mill. car. 39.	sur une aire de section de 1 millim. carré.	
kil.	kil.	kil.	kil.	mèt.
174	569	16.216	14.230	»
97	696	»	»	»
97	763	»	»	»
58	821	»	»	»
59	880	25.080	22.012	0.001553
66	946	»	»	0.003207
60	1006	»	»	0.004343
59	1065	»	»	0.007550
50	1115	»	»	0.013029
43	1158	»	»	0.019543
45	1203	»	»	0.027189
28	1231	35.084	30.800	»

Cette barre a rompu au tiers de sa longueur.

L'allongement de centre en centre des trous de boulons n'a pu être mesurée dans les deux dernières barres parce que ces boulons par rapport aux sièges sur lesquels ils portaient étaient trop faibles et par conséquent se sont fortement courbés. La rupture de la troisième de ces barres a présenté les mêmes caractères que les deux précédentes.

Dynamomètre marin.

Un ingénieur civil, M. T. Stevenson, vient d'adresser à la commission des ports de refuge, en Angleterre, un rapport intéressant sur la force d'impulsion des flots dans les mers Atlantique et d'Allemagne, force qu'il a mesurée à l'aide d'un instrument de son invention, qu'il nomme un dynamomètre marin.

Ce dynamomètre se compose d'un cylindre en fonte solidement boulonné sur le rocher où l'on fait les expériences. Ce cylindre est muni, sur un des côtés, d'une porte qu'on ouvre quand on veut lire les observations. En avant est placé un disque circulaire contre lequel l'eau vient frapper; à ce disque sont assujetties quatre tiges de guide qui passent dans une plaque qui ferme le devant du cylindre à travers des trous percés sur le fond qui le ferme en arrière. A l'intérieur du cylindre est un fort ressort en spirale, fixé d'un bout sur le fond antérieur et libre de l'autre; au bout libre est attaché une petite plaque circulaire assujettie elle-même sur les tiges de guide, et enfin sur ces tiges de guide sont enfilées des rondelles de cuir qui servent à marquer jusqu'à quel point les tiges ont été poussées ou ont glissé dans les trous des fonds, ou mieux de combien le ressort a été allongé par la mer frappant sur le disque antérieur. Chaque tige de guide portant sa rou-

delle, on a quatre indications enregistrées pour une même expérience et qu'on lit sur la graduation marquée sur ces tiges. Le disque antérieur a 0^m.15 de diamètre et la force du ressort a varié de 1^{kil}.500 à 7kil. pour chaque millimètre d'élongation. L'instrument a été placé à une profondeur de trois quarts de l'élévation de la marée et en général à une grande profondeur d'eau; et c'est dans cette situation que l'auteur a commencé une série d'expériences en différents points des côtes d'Angleterre.

Ces expériences dans l'Océan Atlantique ont lieu sur le rocher de Skerryvore, au large de l'île de Tyrée en Argyleshire, rocher qui est exposé à toute la furie des vagues de cette vaste mer. Elles ont donné pour cinq mois d'observations, dans les étés de 1843 et 1844, une moyenne de 30 kilogr. environ par décimètre carré de surface, et pour six mois d'observations dans les hivers des mêmes années, 107 kilogr., ou au delà de trois fois le résultat des mois d'été. Le plus fort résultat a eu lieu lors de la tempête du 29 mars 1845, par un vent d'ouest où la pression a été de 344 kilogr.

Les expériences dans la mer d'Allemagne ont été faites au rocher dit Bell-rock, et ont donné 162 kil. par décimètre carré de surface.

D'après ces expériences au nombre de 267 pour l'Océan, et qui embrassent vingt-trois mois, il résulterait que la pression moyenne due à des flots de 6 mètres de hauteur ne dépasse guère 50 kilogr. par décimètre carré de surface, et que ces flots doivent la plus grande partie de leur force à leur vitesse. Cette conclusion et la connaissance des maxima seront sans doute d'une grande utilité dans les constructions en mer, et les expériences méritent sous tous les rapports d'être continuées et étendues aux différentes mers qui baignent les rivages de l'Europe.



LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE

INDUSTRIELLES.

Par M. VASSEROT, avocat à la Cour d'appel de Paris.

LÉGISLATION.

ATELIERS NATIONAUX. — DISSOLUTION.

Nous avons, dans un intérêt tout industriel, exposé quelle était la législation qui jusqu'en 1789 avait constitué les corporations de métier; ceci nous semblait la préface, des décrets concernant le travail, que dans le même intérêt nous devons rapporter. Les ateliers nationaux ont été dissous. Nous n'avons rien à dire sur cette mesure à tout autre point de vue qu'à celui industriel et manufacturier; mais à celui-là surtout, nous croyons que c'est un grand bienfait. Les bases de l'industrie et du commerce sont et seront toujours liberté et concurrence.

Avant de prendre la houe et énergique mesure que nous rappelons, le gouvernement avait décrété une solennelle enquête sur l'état de l'agriculture et de l'industrie en France, enquête qui est aussi un recensement de tous les établissements industriels importants. Voici le texte de ce décret, sur lequel de graves événements ont peut-être empêché les industriels de porter toute l'attention qu'il mérite.

TRAVAIL INDUSTRIEL ET AGRICOLE. — ENQUÊTE. — DÉCRET DE L'ASSEMBLÉE NATIONALE.

L'assemblée nationale a adopté,

La commission du pouvoir exécutif a promulgué le décret dont la teneur suit :

Art. 1^{er}. Une enquête sur la question du travail agricole et industriel est ouverte sur toute l'étendue du territoire de la République.

Art. 2. Cette enquête s'organisera dans chaque chef-lieu de canton, sous la présidence du juge de paix.

Dans la ville où il y aura plusieurs

juges de paix, le plus ancien présidera.

Art. 3. Pour faire cette enquête, le juge de paix sera assisté d'une commission composée d'un nombre égal d'ouvriers et de patrons.

Chaque spécialité d'industrie, de culture et de travail agricole, sera représentée par un délégué ouvrier et un délégué patron.

Les patrons et les ouvriers s'entendront, chacun en ce qui les concernera, pour faire dans chaque profession, soit par la voie du vote, soit de toute autre manière, la désignation des délégués.

Art. 4. Les renseignements à recueillir par la commission d'enquête porteront notamment sur les points suivants :

1° Le nombre d'ouvriers employés dans chaque espèce d'industrie, en distinguant les ouvriers des deux sexes, les ouvriers appartenant au pays et ceux qui n'y ont qu'une résidence temporaire, et les enfants au-dessous de seize ans;

2° Le nombre des apprentis, garçons et filles, employés dans les fabriques, usines et ateliers, l'âge où ils sont admis, les conditions des apprentissages, leur durée;

3° Les ressources de travail que peuvent offrir dans chaque canton les industries qui s'y exercent;

4° L'importance des fabriques, usines et ateliers qui y sont en activité;

5° L'état des salaires;

6° Les conventions usuelles ou exceptionnelles qui interviennent entre les ouvriers et les patrons, pour les travaux à exécuter à la campagne, dans les usines, manufactures et ateliers;

7° Les effets des sous-entreprises de travaux faites d'ouvriers à ouvriers, entreprises vulgairement connues sous le nom de marchandage;

8° La durée moyenne des travaux pendant l'année, le temps, les causes et les causes habituelles ou accidentelles de chômages dans chaque industrie;

9° La cause présumée de la prospérité ou de la décadence de chaque industrie;

10° L'existence, les conditions et les résultats de l'association, soit entre les ouvriers, soit entre les ouvriers et les patrons;

11° L'influence sur l'industrie et le travail libres des travaux entrepris et exécutés dans les maisons centrales de détention, des hospices, etc.;

12° Les moyens d'augmenter la production et d'assurer le développement progressif de la consommation;

13° Le nombre et l'espèce des institutions de prévoyance et de secours mutuels existant en faveur des ouvriers, maîtres ou patrons, dans chaque canton; les conditions et l'économie de leurs règlements; les résultats obtenus dans l'intérêt moral et matériel des membres affiliés à ces institutions;

14° L'état de l'instruction et de l'éducation morales et professionnelles;

15° Les conditions d'existence des ouvriers sous le rapport de l'habitation, de la nourriture et du vêtement;

L'importance hygiénique exercée par telle ou telle industrie sur les travailleurs qui s'y livrent;

Le nombre d'heures consacrées au travail dans les divers localités;

L'effet du travail nocturne qui a lieu régulièrement dans certains établissements.

16° Chaque commission d'enquête aura également à s'expliquer sur les moyens qui lui sembleraient propres à améliorer la condition des travailleurs. en même temps qu'elle signalera sommairement les causes locales de malaise des classes laborieuses.

17° L'enquête devra encore porter sur la situation, dans chaque canton, des intérêts agricoles, sur les travaux qui peuvent y être entrepris, sur les meilleurs moyens d'y appliquer les bras inoccupés de l'industrie, et d'arrêter les émigrations vers les villes.

18° Elle devra enfin indiquer les diverses industries que la situation et les ressources des lieux permettraient d'y développer ou d'y importer utilement.

Art. 5. Des procès-verbaux résumeront, sur des formules imprimées, préparées à l'avance, les travaux de chaque commission d'enquête. Ces procès-verbaux seront envoyés au préfet de la République, dans chaque département. Ce fonctionnaire les fera parvenir au président de l'assemblée nationale.

Art. 6. La nomination des membres des commissions d'enquête aura lieu dans la huitaine de la promulgation du présent décret. Avis sera donné de cette constitution au président de l'assemblée nationale. Les opérations d'enquête commenceront aussitôt après, et seront terminées dans le mois.

Art. 7. A Paris, l'enquête sera faite directement par le comité du travail formé dans le sein de l'assemblée nationale. Il prendra à cet égard toutes les mesures qu'il croira propres à la manifestation des vérités utiles à la question des travailleurs.

Art. 8. Partout ailleurs l'exécution du présent décret est confiée aux préfets, qui seront chargés de prendre les arrêtés nécessaires pour en assurer l'entier effet.

Art. 9. Une enquête spéciale aura également lieu en Algérie, sous l'autorité du gouverneur général; elle devra être terminée en deux mois.

PRUD'HOMMES. — DÉCRET DE L'ASSEMBLÉE NATIONALE.

L'assemblée nationale a complété la législation en matière de conseils de prud'hommes par le décret suivant, qui vient se joindre à l'acte législatif que nous avons inséré dans le précédent numéro.

La commission du pouvoir exécutif a proposé,

L'assemblée nationale a adopté,

La commission du pouvoir exécutif promulgue le décret dont la teneur suit :

Art. 1^{er}. Dans les localités où un arrêté ministériel aura reconnu et déclaré que les conditions générales de la fabrication mettent en présence trois intérêts distincts, les conseils de prud'hommes actuellement existants seront divisés en deux chambres composées, l'une de prud'hommes ouvriers et de prud'hommes chefs d'atelier, l'autre de prud'hommes chefs d'atelier et de prud'hommes marchands fabricants.

Art. 2. A cet effet, trois assemblées électorales seront formées, la première composée de marchands fabricants; la seconde, de chefs d'atelier; la troisième, d'ouvriers.

Seront considérés comme chefs d'atelier, les travailleurs qui sont à la fois salariés et salariant.

Art. 3. Chacune des trois assemblées ainsi composées formera une liste de

candidats conformément au décret relatif à l'organisation des conseils de prud'hommes.

Art. 4. Sur ces listes de candidats, le chef d'atelier choisira les prud'hommes ouvriers et marchands fabricants.

Les prud'hommes chefs d'atelier seront choisis moitié par les ouvriers, moitié par les marchands fabricants.

Art. 5. Chaque contestation sera soumise à la chambre du conseil, composée en nombre égal des prud'hommes appartenant à la profession de chacune des parties contestantes.

Délibéré en séance publique, à Paris, le 6 juin 1848.

ASSOCIATION ENTRE LES MAÎTRES ET LES OUVRIERS. — AVIS DU CONSEIL D'ENCOURAGEMENT.

L'assemblée nationale, pénétrée du désir de voir s'améliorer la condition des travailleurs et du devoir qui lui est imposé de concourir par les moyens dont elle peut disposer à faire passer les travailleurs de l'état de salariés à celui d'associés volontaires, a voulu encourager l'esprit d'association.

Convaincue que l'association libre et volontaire répond parfaitement au but qu'elle se propose, elle offre, par le crédit ouvert au ministre de l'agriculture et du commerce, un concours sérieux et efficace à toutes les sociétés industrielles constituées de manière à placer l'ouvrier dans une position supérieure à celle de simple salarié.

Le conseil d'encouragement, voulant être l'interprète fidèle des intentions de l'assemblée;

Considérant que si, pour réaliser les progrès sociaux, l'intervention de l'État est souvent utile et quelquefois nécessaire, le rôle de l'État, néanmoins, n'est toujours que secondaire et de beaucoup inférieur à celui qui est réservé aux travailleurs eux-mêmes;

Considérant que le travailleur doit être fils de ses œuvres, et que, s'il veut posséder l'instrument de son travail, c'est surtout par ses propres efforts qu'il doit l'acquérir;

N'accordera le concours de l'État qu'aux associations industrielles entre ouvriers et entre ouvriers et patrons qui lui présenteront des garanties sérieuses de succès et de durée.

Les avances ne seront faites qu'aux associations ayant pour objet l'exploita-

tion d'une profession ou d'une entreprise déterminée.

Les sociétés industrielles qui se trouvent dans les conditions ci-dessous énoncées, et qui voudront profiter du bénéfice du décret, devront adresser leurs demandes au ministre de l'agriculture et du commerce.

La demande fera connaître :
L'objet de l'association ;
La nature de l'industrie qu'elle se propose d'exploiter ;
Le mode d'exploitation ;
Les éléments de succès ;
Le nombre de sociétaires ;
Les ressources dont l'association peut déjà disposer ;

Les avances dont elle aurait besoin.
La demande sera accompagnée des statuts de la société et du compte rendu des opérations antérieures, si l'association est déjà en activité.

Le gouvernement devant rendre compte à l'assemblée nationale, en vertu du décret du 5 juillet, de l'emploi du crédit, le conseil se réserve le droit de surveiller les opérations des sociétés qu'il créditera, et de suivre l'emploi des sommes qu'il aura avancées.

Il est entendu que les fonds alloués sont destinés à encourager et développer les associations de travailleurs, et non à être prêtés, à titre de secours, aux industries en souffrance, l'assemblée nationale ayant pourvu ou devant pourvoir à cet objet par d'autres mesures.

Adopté en séance du conseil d'encouragement, le 12 juillet 1848.

Le ministre de l'agriculture et du commerce. **TOURRET.**

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

MARQUE DE FABRIQUE. — USURPATION DE NOM. — ÉTRANGER.

Un fabricant étranger, non admis à jouir des droits civils en France et n'ayant point d'établissement, ne peut actionner en dommages-intérêts devant les tribunaux français les commerçants français qui ont apposé son nom et sa marque sur les produits analogues aux siens, mais de fabrication française.

Un arrêt de Rouen avait jugé l'affirmative sur cette question.

M^{rs} Bonjean et Bosviel, avocats des sieurs Guelaud et consorts, demandeurs en cassation, ont vivement combattu la doctrine adoptée par l'arrêt attaqué de la cour d'appel de Rouen, du 8 mai 1845, comme contraire aux articles 11 et 13 du Code civil, et aux lois des 22 germinal an XI et 28 juillet 1824.

M^r Roger, avocat des sieurs Rouland et Bonneret, défenseurs, s'est efforcé d'établir que le nom et la marque du fabricant étranger devaient être aussi respectés en France que ceux d'un Français; qu'il y avait là une propriété basée sur le droit naturel et le droit des gens; dès lors les lois de l'an XI et de 1824, ne faisant que consacrer un pareil droit, peuvent être invoquées aussi bien par les étrangers que par des Français, les articles 11 et 13 du Code civil ne font aucun obstacle à l'application de ces lois pour l'étranger, et, dans l'espèce particulière, cette application ne serait qu'une juste réciprocité des droits accordés au Français par les lois anglaises.

M. le procureur général, a ainsi résumé la discussion et son opinion :

En résumé, dit-il, la loi du 28 juillet 1824 ramène tous les faits de ce genre à un même point de vue, *contrefaçon de marque*. Qu'on ait contrefait un signe quelconque, usurpé le nom de la matière fabriquée, le nom du lieu de la fabrique ou le nom même du fabricant, le nom est considéré seulement comme faisant partie de la marque. C'est ce qu'a jugé de la manière la plus expresse un arrêt du 29 novembre 1847. Or, pour invoquer le bénéfice de cette loi, il faut être fabricant français et avoir fait enregistrer préalablement sa marque; et si l'on est étranger, on n'a pas le droit de s'en prévaloir, quand il n'existe pas de traité entre les deux nations.

Un tel droit n'existe pas seulement pour les marques de fabrique. Rien de plus personnel, assurément, que le mérite d'une invention. Eh bien! faute de prendre un brevet, avec toutes les solennités requises, le Français lui-même ne peut pas en réclamer le droit exclusif. S'il importe en France une invention étrangère, et qu'il prenne un brevet, l'étranger n'a pas droit de s'en plaindre, et, réciproquement, on nous traite ainsi à l'étranger. Prenons pour exemple la librairie. Est-il une chose dont on soit plus évidemment propriétaire que les ouvrages d'esprit? La se

trouvent tout à la fois la création de l'œuvre et le nom de l'auteur, sa fortune et sa gloire. Eh bien! dès qu'un ouvrage a paru en France, on le réimprime à l'étranger, sans que nos auteurs français puissent intenter ni action en contrefaçon ni action civile en réparation de ce dommage.

Rien de plus fâcheux, assurément. Tous les hommes justes, tous les esprits généreux demandent le redressement d'un tel grief; mais quels moyens de se défendre, quand on a offert la réciprocité pour règle, si ce n'est, en attendant de nouveaux traités, d'user de représailles envers les étrangers?

C'est à ce point de vue, messieurs, qu'il faut envisager la question,

Dans ces circonstances et par ces considérations, nous estimons qu'il y a lieu de casser.

La cour, conformément à ce réquisitoire, et sur le rapport de M. le conseiller Rocher, a prononcé la cassation de l'arrêt attaqué.

COUR D'APPEL DE PARIS,

BREVET D'INVENTION. — DÉCHÉANCE. —
PAYEMENT DE LA TAXE APRÈS LES SIX
MOIS D'OBTENTION.

L'administration a seule le droit de proposer la déchéance d'un brevet d'invention pour faute de paiement de la taxe dans les six mois de son obtention.

Un tiers ne peut donc proposer cette déchéance, lorsque le paiement de la taxe a été fait, quoique d'une manière tardive, par le titulaire du brevet (art. 3 et 4, titre 2, de la loi des 14-25 mai 1791).

Cette question a été ainsi résolue par la quatrième chambre de la cour de Paris, le 2 juin 1848, dans une affaire Gibus contre Duchêne. Cette jurisprudence avait déjà été posée par la cour de Caen le 13 août 1840, et sanctionnée par la cour de cassation le 21 novembre 1845. La doctrine semble s'être unanimement rangée à une opinion inverse, car MM. Henrion de Pansey, Carré et Et. Blanc enseignent le contraire.

POSTES. — DISTRIBUTION D'IMPRIMÉS.
MONOPOLE DE L'ADMINISTRATION.

Le droit de transporter des imprimés, sous enveloppe cachetée, appartient exclusivement à l'administration de la poste aux lettres.

Les administrations particulières ne peuvent se charger de ce transport sans contrevenir à l'arrêté du 27 prairial an IX.

Cette question, qui intéresse non-seulement les administrations qui opèrent le transport, mais aussi les industriels qui les emploient, se résume à ceci : l'administration tolère l'envoi des imprimés sous bande et non de ceux contenus dans une enveloppe fermée. La raison de cette jurisprudence se puise dans la nécessité du secret des lettres. Le principe une fois posé que l'administration a seule le droit de transporter les lettres, il faut lui donner le moyen de constater si le paquet transporté est imprimé ou manuscrit. Si l'administration s'arroge le droit d'ouvrir les paquets, on dira avec raison que c'est violer le secret de la correspondance ; si elle ne les ouvre pas, la fraude aux droits qui lui sont assurés par la loi deviendra trop facile.

M. de Glos, président ; audience du 9 juin.

JURIDICTION CRIMINELLE,
COUR DE CASSATION.

USINE. — INONDATION. — CONTRAVENTION.

Lorsqu'un usinier a fermé les vannes de son usine et qu'il se trouve que les prairies situées en amont sont inondées, il faut, pour qu'il soit poursuivi comme coupable de contravention, qu'il soit établi que l'inondation résulte de la fermeture des vannes, et non pas seulement que l'inondation coïncide avec la fermeture des vannes.

Le juge de paix ne statue pas contre la foi due au procès-verbal, constatant seulement l'inondation et la fermeture des vannes, lorsqu'il déclare que cette inondation n'est pas la conséquence de cette fermeture, mais bien d'un fait de force majeure, comme une crue subite des eaux, et, dans ces circonstances, il faut renvoyer les

usiniers de la plainte. (Loi du 6 octobre 1791, art. 15 et 16).

M. Laplagne-Barris, président ; audience du 9 juin, rejet.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE.

CONSEIL D'ÉTAT.

USINE. — SUPPRESSION D'UN PONT. —
DOMMAGE. — RÉCLAMATION D'INDEMNITÉ. — CONFLIT.

Lorsque les travaux ayant le caractère de travaux publics n'ont donné lieu à l'expropriation d'aucune partie de la propriété d'un particulier, mais en ont seulement diminué la valeur en en rendant la jouissance plus difficile, il n'appartient qu'à l'autorité administrative de prononcer sur les réclamations d'indemnité formées à raison des travaux.

Le conseil d'Etat a de nouveau résolu en ce sens une grave question qui divise depuis longtemps les tribunaux civils et les tribunaux administratifs.

Voici en quelques mots les circonstances de l'affaire :

Le sieur Burté est propriétaire d'un moulin situé dans le voisinage du canal de la Marne au Rhin. Les travaux de ce canal ont coupé le chemin qui conduisait de l'usine du sieur Burté à la route nationale n° 4.

Pour remplacer définitivement ce chemin, l'on devait construire, à une certaine distance du moulin, un pont sur les murs de fuite d'une écluse.

En attendant, et pour maintenir les communications, un pont provisoire fut construit aux frais de l'Etat près du moulin.

Après l'achèvement du pont définitif et la mise en état des portions de chemins qui relient le moulin aux anciennes communications, le pont provisoire a été démoli.

Le sieur Burté prétend que la suppression de ce pont provisoire lui est préjudiciable, et il réclame une indemnité.

Il a porté sa réclamation devant le tribunal de Toul.

Le préfet de la Meurthe a proposé un déclinatorioire, qui a été rejeté par le tribunal. Le conflit a été élevé.

Le conseil d'Etat, sur le rapport de M. Boulay (de la Meurthe), et après

avoir entendu les conclusions de M. Hély d'Oissel, commissaire du gouvernement, a statué en ces termes :

« Au nom du peuple français,

» La commission du pouvoir exécutif,

» Vu les lois des 28 pluviôse an VIII et 16 septembre 1807 ; vu les ordonnances des 1^{er} juin 1828 et 12 mars 1831 ;

» Considérant que l'action intentée contre l'Etat par le sieur Burté a pour objet de faire condamner l'Etat à lui payer une indemnité de 20,000 fr. pour le préjudice qu'aurait déjà occasionné à son usine, et que pourrait lui faire éprouver dans l'avenir la suppression d'un pont établi par l'administration et détruit par elle, par suite de l'exécution des travaux de construction du canal de la Marne au Rhin ;

» Considérant que les travaux dont il s'agit ont le caractère de travaux publics, qu'ils n'ont donné lieu à l'expropriation d'aucune partie de la propriété du sieur Burté, et qu'aux termes des lois susvisées, il appartient à l'autorité administrative de prononcer sur les réclamations des particuliers qui se plaignent de dommages provenant de l'exécution des travaux publics. »

Art. 1^{er}. L'arrêté de conflit pris par le préfet de la Meurthe, le 25 janvier 1848, est confirmé.

M. Maillard, *président* ; audience du 26 mai, ratification du 17 juin.

EXTRACTION DE PAVÉS POUR LES TRAVAUX PUBLICS.—DROIT D'EXTRACTION.

Les arrêts du conseil de 1755 au-

torisent les entrepreneurs du pavage, pour les grands travaux d'utilité publique, et notamment pour la ville de Paris, à prendre du grès dans les propriétés particulières, et spécialement à les fouiller pour en extraire les matériaux.

Un simple fournisseur ne peut invoquer ce droit ; il est uniquement réservé à l'entrepreneur général.

M. Maillard, *président* ; audience du 17 mai, approbation du 15 juin ; M. Portieu-Levacher contre Lavalette.

Sommaire de la partie législative et judiciaire de ce numéro.

LÉGISLATION. = Ateliers nationaux. — Dissolution. = Travail industriel et agricole. — Enquête. — Déc et de l'assemblée nationale. = Prud'hommes. — Décret de l'assemblée nationale. = Association entre les maîtres et les ouvriers. — Avis du conseil d'encouragement.

JURISPRUDENCE. = Juridiction civile. = Cour de cassation. = Marque de fabrique. — Usurpation de nom. — Étranger. = Cour d'appel. = Brevet d'invention. — Déchéance. — Paiement de la taxe après les six mois d'obtention = Postes, distribution d'imprimés. — Monopole de l'administration.

JURIDICTION CRIMINELLE. = Cour de cassation. = Usine. — Inondation. — Contention.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE. = Conseil d'État. = Usine. — Suppression d'un pont. — Dommage. — Réclamation. — Conflit. = Extraction de pavés pour les travaux publics. — Droit d'extraction.

BREVETS ET PATENTES.

Brevets d'invention délivrés en FRANCE dans le courant de l'année 1847.

- 22 avril. *F. Abate*. Valvule hydrostatique pour les égouts.
- 4 mai. *C. Ancey*. Mécanisme propre à la fabrication du papier sans fin à deux couleurs.
- 26 avril. *L. Armengaud*. Régulateur à gaz.
- 27 avril. *E.-G. Barazer*. Mâtire à bascule pour les navires à fond plat sur les fleuves et les canaux.
- 29 avril. *Barbier et Daubrée*. Plaques tournantes pour chemins de fer.
- 28 avril. *J.-M. Bauerkeller*. Abat-jour transparents.
- 22 avril. *S. Bauvais*. Système de billard.
- 24 avril. *M. D. Besançon*. Composition d'un liquide pour remplacer l'huile de lin dans la peinture en bâtiment.
- 22 avril. *C.-A. Bertholon*. Perfectionnements dans la fabrication des trois acides des suifs.
- 29 avril. *J.-G. Bodmer*. Perfectionnements à lavoie fixe et aux voitures des chemins de fer.
- 29 avril. *J.-B. F. Bremond*. Pompe de force à mouvement continu.
- 26 avril. *H. Bridoux*. Laminoir à double effet pour fabriquer les grilles de poêle.
- 26 avril. *C.-F. Carlotti*. Almanach-annonce.
- 22 avril. *P.-J. Caron*. Perfectionnements aux engrenages de roue, de friction, de roulettes de galets, coussinets, tampons ou douilles élastiques.
- 27 avril. *P.-J. Carré et J.-C. Delamotte*. Application des couleurs minérales sur laine et pour la destruction de ces mêmes couleurs en blanc par impression en relief (enlevages blancs) à l'aide de moyens chimiques.
- 6 mai. *A. Chaffin*. Agent régénérateur de la force de la vapeur.
- 23 avril. *J.-M. Conté de Levignac*. Suspensoir périodique pour les femmes.
- 3 mai. *F. Coré*. Bouchon-tube pour les liquides.
- 29 avril. *A.-R. Cunningham et J.-T. Carter*. Moyens de propulsion sur les chemins de fer atmosphériques.
- 24 avril. *L.-N.-A. Deltentre-Walker*. Appareil pour la fabrication des vernis et la distillation des matières organiques.
- 22 avril. *J.-J.-M. Dennoret-Durozoy*. Omni-réveil.
- 28 avril. *E.-A. Duvinage*. Procédé de fabrication d'allumettes cylindriques, plates et rondes sur les rives.
- 24 avril. *E. Farré et M. Paul*. Application de lettres sur le verre.
- 23 avril. *F.-J.-L. Forrest*. Machine à découper les brides pour sabots.
- 4 mai. *G. Forest*. Calorifère pour appartements.
- 28 avril. *S.-H. Gouy-Martin*. Goussets élastiques pour pantalons et gilets.
- 23 avril. *J. Hugonier*. Mécanisme à régler les papiers.
- 30 avril. *J.-M. et A.-A. Hugues*. Système de pas ouvert applicable aux métiers à la Jacquart et à toute espèce de métier à tisser.
- 22 avril. *P. Jacomy*. nouveau mode d'application de la vapeur comme force motrice.
- 26 avril. *J.-F.-X. Jeannin*. Machine propre à diriger les bateaux à vapeur dans les fleuves et les rivières.
- 23 avril. *J. Klein*. Système de lampes.
- 22 avril. *C.-L. Kæster*. Appareil à gaz.
- 3 mai. *Langenhagen*. Application d'un procédé connu pour chapeaux de paille sans couture ni fil quelconque.
- 23 avril. *C. Leray*. Mise en paillettes sur gravures, estampes, lithographies, etc., par le procédé de l'estampage.
- 26 avril. *F. Leroy*. Imprimés frappés métalliques sur étoffes.
- 29 avril. *D. Limousin*. Mécanisme dit rétrogradation régulière, applicable aux navettes des métiers tisseurs.
- 27 avril. *E. N. Lorentz*. Préparation de houblon, dit houblon concentré.
- 22 avril. *Maire*. Genre de broderie dite application-broderie-Angleterre.
- 23 avril. *G. Marconnet et J. Michalon*. Fusils à percussion intérieure.
- 1^{er} mai. *P.-N. Mar-Martin*. Système de tuiles à recouvrement.
- 26 avril. *P.-A. Martin-Delarivière et J.-V. Labiche*. Capsules-robinets.
- 24 avril. *Martin*. Fabrication d'un gluten dit de santé.
- 5 mai. *T. Masson*. Appareil pour fabrication des fers creux par laminage et étirage.
- 24 avril. *E.-C. Mattey*. Moyen pour prévenir les accidents avec les armes à feu à batterie.
- 29 avril. *B. Maurandy*. Procédé de fabrication des dentelles.
- 23 avril. *G.-A. Miller*. Lampes télégraphiques et à éclairer les voitures sur les chemins de fer.
- 29 avril. *S.-B. Milne*. Moyen pour faciliter les fonctions des pistons des locomotives.
- 28 avril. *L.-S.-E.-A. Montgolfier*. Application du gutta-percha dissous et saponifié au collage des papiers et à l'imperméabilité des feutres.
- 7 mai. *C.-H. Moysen*. Bibliothèque roulante et tournante.
- 22 avril. *P. Patureau*. Perfectionnement aux pompes à élever l'eau.
- 24 avril. *L.-P. Pautre et V. Morand*. Savon émaillé.
- 26 avril. *G.-A. Persidat*. Substitution du fer au cuivre dans les tenons de parapluie, porte-plumes et autres emboutis.
- 4 mai. *C. Pessieux*. Bélier tranchant et perforant.
- 3 mai. *P.-P. Pimont*. Appareil udorifuge, hydrorépulseur et hydrovaporisateur pour chaudières à vapeur et calorifères.

- 27 avril. **J. Ravinet-Mesoniat**. Perfectionnement dans le mécanisme propre à comprimer le sable de moulage.
- 30 avril. **H. Reynard-Lespinasse**. Machine dite aiguille rotative et à percussion pour forer les trous de mines.
- 28 avril. **J.-B. et C.-M. Schwilgué**. Instrument dit *marqueur portatif*.
- 23 avril. **L.-J.-H. Seraine**. Machine pour hacher la viande et les légumes.
- 29 avril. **T.-B. Simpson**. Moyens de propulsion des vaisseaux.
- 27 avril. **J.-E. Tachouzin**. Fourneau à carboniser les bois en vase clos pour la fabrication des produits chimiques.
- 30 avril. **J. Tardu**. Produit dit laine végétale.
- 6 mai. **J.-M. Terra et F. Griotier**. Battant mécanique pour la fabrication des rubans de soie.
- 30 avril. **N. Thonnellier**. Presse monétaire.
- 27 avril. **F. Tissier**. Fermeture hermétique des boîtes à lait.
- 30 avril. **Villy**. Perfectionnements dans la fabrication des serrures en général.
- 6 mai. **J.-F. Artier**. Moyens pour exécuter les parties achromatiques des objectifs des lunettes.
- 10 mai. **J.-F. Bapterosse**. Four à porcelaine chauffé à la houille principalement pour les boutons.
- 10 mai. **F. Baudry**. Genre de lits doubles et divans à lit.
- 6 mai. **A.-A. Bazin**. Machine propre à tailler les ardoises.
- 7 mai. **J.-B. Berard**. Systèmes de pompes.
- 10 mai. **J.-C. Blain**. Quadrature graphique du cercle appliquée aux calcais des plans.
- 7 mai. **Bouvard**. Désinfection et purification des huiles de schiste.
- 4 mai. **L.-A. Bonnesœur**. Procédés de fabrication de la bougie et des cierges.
- 10 mai. **J.-B. Bourgogne**. Charrue-herse.
- 10 mai. **P.-P.-E.-T. Castinel**. Application à la fabrication des savons de matières non employées jusqu'à ce jour.
- 6 mai. **C.-L. Choisie-Lecocq**. Composition d'un extrait d'encre.
- 4 mai. **J.-L.-A. Cotel**. Système d'emballage.
- 4 mai. **A.-A. Despréaux**. Imitation du brochage par métier Jacquart et de la tapisserie à l'aiguille et application aux papiers peints.
- 5 mai. **B. Fauchery**. Nouvelle turbine.
- 10 mai. **J.-C. Goujon**. Perfectionnements dans la fabrication des fleurs artificielles.
- 6 mai. **J.-T. Jullion**. Fabrication perfectionnée de certains acides.
- 8 mai. **P.-A. Lacarrière**. Bec à gaz, brûlant à toute pression sans fumée.
- 10 mai. **G.-E. Lafarge**. Tuyaux à cavettes pour les eaux ménagères et pluviales.
- 8 mai. **P.-R. Houssaye**. Système de face à main.
- 6 mai. **A. Lainé-Laroche**. Application du peigne circulaire à la filature des lins et des chanvres.
- 5 mai. **J.-P. Lebrun**. Application du thermomètre aux seringues.
- 8 mai. **Lecour-Adins**. Battants à tisser plusieurs pièces.
- 7 mai. **Lœchner**. Système de couverture pour canapés et chaises.
- 6 mai. **J.-J.-A. Maccarthy**. Perfectionnements dans la construction des ancres.
- 6 mai. **E.-S. Martineau**. Point de Milan à la mécanique pour les articles de passementerie.
- 4 mai. **J.-F.-X. Meurisse et J.-B.-I. Tanchop**. Moteur à mouvement continu.
- 10 mai. **X. Moussard**. Pompe de forge à jet continu.
- 8 mai. **L. Nicolle**. Application des tablettes en verre aux portefeuilles.
- 7 mai. **L. Petithomme**. Montage de cloches.
- 11 mai. **C.-B. Peyrot**. Mécanisme d'horlogerie.
- 7 mai. **P.-A. Reversez-Berquet**. Modèle de calorifère.
- 4 mai. **J. Roose**. Perfectionnements dans la fabrication des tubes en fer coudés.
- 7 mai. **J.-P. Saillard**. Procédés de gaufrage du carton.
- 10 mai. **E.-L.-C. Schmelz**. Dynamomètre marin.
- 6 mai. **J.-B. Tailloir**. Lampes à souder les métaux.
- 7 mai. **L.-F. Vayson**. Perfectionnements aux métiers à tisser, mécaniques.
- 8 mai. **C. Willacy-Faveret**. Coupe de caleçon.
- 12 mai. **Audebert de la Pinsonie**. Procédé de satinage du papier.
- 12 mai. **L.-F.-A. An-iaume**. Ressort sphéroïde pour toute espèce de siège.
- 18 mai. **J.-B. Barbier**. Disposition de cylindres pour étoffes.
- 18 mai. **F.-A. Barrat**. Parapluie de poche.
- 19 avril. **A. Benquerel**. Arbre à cylindre pour impression des étoffes et des papiers.
- 11 mai. **F.-J. Bernard**. Procédés de plafonds en verre.
- 14 mai. **C.-J. Blu**. Application des papiers à jour sur porcelaine et poteries.
- 19 mai. **C.-J.-A. Bouchez**. étuis de pipe.
- 18 mai. **J.-B. Bremonnier**. Système de croisées.
- 12 mai. **D.-N.-J. Charlier**. Machine à teiller le lin et le chanvre.
- 15 mai. **C. Contentot**. Devanture et fermeture de boutique en fer.
- 14 mai. **A. Courtois**. Piston pour instruments de musique.
- 10 mai. **L. Croissant**. Machine à fileuse pour fabriquer des étoupes pour navires avec plantes ou écorces filamenteuses.
- 10 mai. **A. Cumengo**. Chemin de fer aqueduc.
- 20 mai. **L. Dathis**. Four continu à cuire le pain.
- 14 mai. **J. Dejeu**. Pompe à incendie et d'arrosage.
- 15 mai. **C. Delesse**. Fabrication du prussiate de potasse, extrait des matières végétales.
- 17 mai. **C. Derome et Cail**. Formes à sucre pour raffineries et sucreries.
- 11 mai. **L.-F. Desbordes**. Manomètres perfectionnés.
- 14 mai. **P. Descroizilles**. Fourneau à table mosaïque.
- 12 mai. **J.-N. Dida**. Perfectionnements aux ressorts des chapeaux mécaniques.
- 17 mai. **J. Dion et M. Sauton**. Allumettes métalliques.

- | | |
|--|--|
| <p>19 mai. <i>C. Durand</i> et <i>M. V. Grandremy</i>. Machine à fabriquer les pâtes à po tage.</p> <p>17 mai. <i>J.-B.-E. Dureau</i>. Diagràphe simplifié.</p> <p>19 mai. <i>A. Eeman</i>. Machine de renvidage pour bancs à broches et autres machines.</p> <p>12 mai. <i>M. Fabrè</i>. Mécanique hydraulique.</p> <p>18 mai. <i>J. Fou</i>. Bouchage à capsule renforcé pour bouteilles, etc.</p> <p>15 mai. <i>B. Flechelle</i>. Engrais liquide.</p> <p>12 mai. <i>H. Fletcher</i>. Appareil indicateur des distances parcourues sur les chemins de fer.</p> <p>14 mai. <i>L.-E. Fleulard</i>. Sac pour matières solides en poudre et liquides.</p> <p>10 mai. <i>J.-B. Gallois</i>. Perfectionnements dans la fabrication des cloches.</p> <p>14 mai. <i>C.-E. Gautherot</i>. Système de poutres en fer pour ponts de chemins de fer, etc.</p> <p>7 mai. <i>T.-J. Gilardoni</i>. Tuile plate en terre cuite.</p> <p>25 mai. <i>J.-B.-C. Gillet</i>. Augmentation de force dans les machines.</p> <p>12 mai. <i>J. Hermann</i>. Appareil pour remplacer les tubes d'expansion, le remplissage et l'alimentation des tubes des calorifères à eau chaude.</p> | <p>12 mai. <i>E. Husu</i>. Application nouvelle de l'hélice pour les navires.</p> <p>17 mai. <i>A.-P.-T. Huët</i>. Appareil à élever les liquides.</p> <p>22 mai. <i>P. Jeanneney</i>. Extraction du gaz d'éclairage des eaux de suint et de savon.</p> <p>22 mai. <i>J.-B. Kauffmann</i>. Métier à fabriquer corde continue.</p> <p>12 mai. <i>J. Kite</i>. Fourneau pour chaudières à vapeur.</p> <p>14 mai. <i>G. Lamothe</i>. Genre de robinet.</p> <p>17 mai. <i>P.-K. Leroy</i> et <i>C.-G. Wolff</i>. Horloge électro-magnétique.</p> <p>14 mai. <i>A.-E. Loiseau</i>. Étau parallèle.</p> <p>14 mai. <i>C. Luet</i>. Sièges à renversement.</p> <p>20 mai. <i>F. Maillard</i>. Machine à pétrir la pâte pour faire le pain.</p> <p>19 mai. <i>H.-J. Maingot</i> et <i>F.-L.-P. Monier</i>. Moteur hydraulique horizontal à volets mobiles.</p> <p>14 mai. <i>Mareste</i> et <i>Malépart</i>. Machine à marquer les futailles.</p> <p>19 mai. <i>J.-J.-B. Martin de Lignac</i>. Botte à conserve.</p> <p>14 mai. <i>J.-P.-F. Mascot</i>. Procédé de dorure, argenture, gravure, ciselure et guilloché du zinc en feuilles.</p> <p>8 mai. <i>J.-L. Mazoyer</i>. Système de lavage des bottines sans œillets.</p> <p>8 mai. <i>E.-B. Michelet</i>. Ailes de moulin à vent, mises de profil.</p> |
|--|--|

Liste des Patentes revêtues du grand sceau d'IRLANDE, du 16 mai au 17 juin 1848.

- | | |
|---|---|
| <p>5 juin. <i>G.-P. Swinborne</i>. Mode de fabrication des substances gélatineuses.</p> <p>21 juin. <i>J.-W. Rogers</i>. Procédé et machine</p> | <p>pour la préparation de la tourbe comme combustible et sa combinaison comme compost ou engrais.</p> |
|---|---|

Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ÉCOSSE, du 22 mai au 21 juin 1848.

- | | |
|---|--|
| <p>24 mai. <i>T.-H. Barber</i>. Perfectionnements dans les scieries (importation).</p> <p>26 mai. <i>E. Barber</i>. Perfectionnements dans la peinture en décoration.</p> <p>30 mai. <i>G.-H. Bachhnoffner</i>. Moyens nouveaux de communication à distance.</p> <p>7 juin. <i>B. Lathrop</i>. Roues nouvelles pour chemins de fer (importation).</p> <p>7 juin. <i>L.-D.-B. Gordon</i>. Perfectionnements dans les chemins de fer.</p> | <p>12 juin. <i>W. Roche</i>. Nouveau mode de traitement et d'application du fer forgé.</p> <p>16 juin. <i>E. Brown</i>. Nouvel engrais composé (importation).</p> <p>16 juin. <i>G.-P. Swinborne</i>. Mode de fabrications des substances gélatineuses.</p> <p>21 juin. <i>J. Scoffern</i>. Perfectionnements dans la fabrication et le raffinage du sucre.</p> <p>21 juin. <i>A. Parkes</i>. Perfectionnements dans la fabrication des métaux et l'art d'enduire le fer et l'acier.</p> |
|---|--|

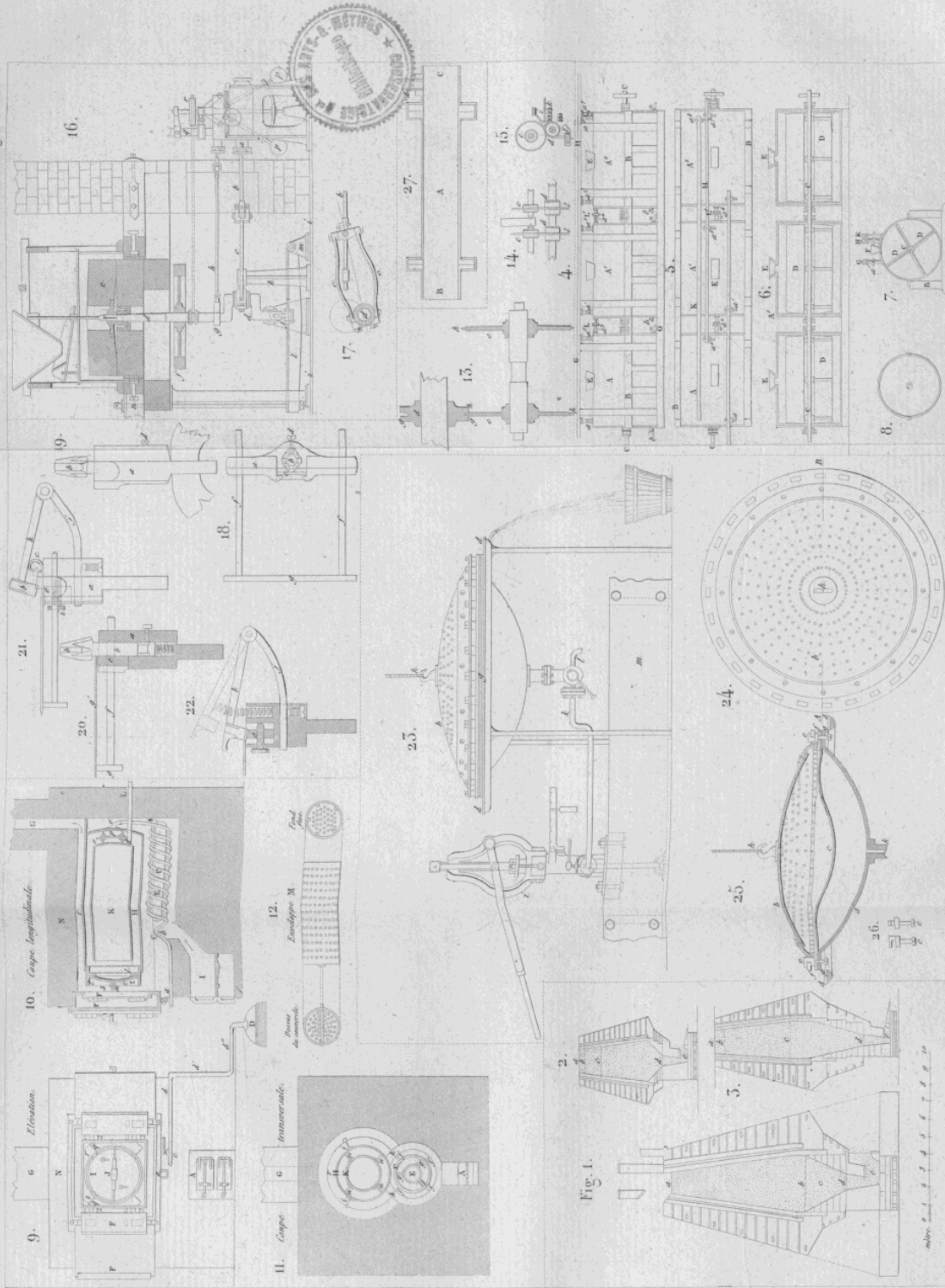
Liste des patentes revêtues du grand sceau d'ANGLETERRE, du 30 mai au 28 juin 1848.

- | | |
|--|---|
| <p>30 mai. <i>W. Wood</i>. Perfectionnements dans la fabrication et l'impression des tapis.</p> <p>30 mai. <i>W. Seaton</i>. Mode perfectionné de clôture des tubes et pour prévenir et enlever les incrustations dans les chaudières.</p> <p>1^{er} juin. <i>J.-W. Rogers</i>. Procédé et machine pour la préparation de la tourbe comme combustible et sa combinaison comme compost et engrais.</p> <p>1^{er} juin. <i>R.-C. Mansell</i>. Mode de construction des véhicules sur chemins de fer ou routes ordinaires.</p> <p>1^{er} juin. <i>T.-H. Barber</i>. Perfectionnements dans les scieries (importation).</p> <p>1^{er} juin. <i>W.-J. Barsham</i>. Perfectionnements dans la construction des nattes.</p> <p>1^{er} juin. <i>T.-B. Turton</i>. Machine à courber et</p> | <p>ajuster les lames ou barres d'acier et autres objets pour les locomotives et les ressorts.</p> <p>3 juin. <i>H. Adcock</i>. Perfectionnements dans les fourneaux et les foyers.</p> <p>6 juin. <i>W. Brindley</i>. Perfectionnements dans la fabrication des articles en papier mâché.</p> <p>6 juin. <i>R. Barnes</i>. Perfectionnements dans la fabrication du gaz d'éclairage et la distillation de l'acide pyroligneux.</p> <p>6 juin. <i>B. Lathrop</i>. Roues nouvelles pour chemins de fer (importation).</p> <p>8 juin. <i>J. Foot</i>. Perfectionnements dans les moyens de mettre la soie en échevaux (importation).</p> <p>8 juin. <i>J.-P. Westhead</i>. Mode perfectionné de fabriquer les objets en fourrures (importation).</p> |
|--|---|

- | | |
|--|--|
| 8 juin. <i>T. Dalton</i> . Fabrication des franges et bouillons. | 13 juin. <i>W. Chamberlain</i> . Appareil pour recueillir les votes dans les élections. |
| 8 juin. <i>P.-M. Dartu</i> . Moyen pour obtenir de la force motrice. | 15 juin. <i>J. Roose</i> . Perfectionnements dans la fabrication des tubes. |
| 10 juin. <i>R. Want</i> et <i>G. Venum</i> . Machines à air et vapeur perfectionnées. | 16 juin. <i>G. Emmott</i> . Fabrication de combustibles et construction des fourneaux, etc. |
| 13 juin. <i>J. Miller</i> . Moyens perfectionnés de locomotion (importation). | 24 juin. <i>D.-S. Walker</i> . Fabrication des lanières ou bandes pour chapeaux, souliers, etc. |
| 13 juin. <i>C.-H. Claper</i> . Moyen pour préparer et débourber les minerais et autres substances. | 24 juin. <i>H. Archer</i> . Perfectionnements dans la fabrication des allumettes. |
| 13 juin. <i>J.-T. Beale</i> . Mode de construction et d'installation des machines à vapeur de navigation et moyen pour prévenir les incrustations. | 24 juin. <i>W. Hunt</i> . Extraction des métaux de certains composés. |
| 13 juin. <i>W. Hunt</i> . Appareil pour la fabrication de certains métaux et sels. | 26 juin. <i>R. Clark</i> . Perfectionnements dans les becs de gaz, et les lampes à huile, à suif, etc. |
| 13 juin. <i>Sir H. Hart</i> . Appareil pour empêcher les cheminées de fumer. | 27 juin. <i>F.-W. Mowbray</i> . Perfectionnements dans la fabrication des tissus à mailles. |
| | 28 juin. <i>J. Mc Inosh</i> . Moyen pour obtenir la force motrice. |

Patentes AMÉRICAINES récentes.

- | | |
|---|--|
| <i>C.-W. Grannis</i> . Perfectionnements dans les pompes à incendie. | <i>O. Owen</i> . Appareil pour la construction des citernes. |
| <i>W.-H. Passmore</i> . Perfectionnements dans les fourneaux pour la fabrication des objets en fer. | <i>F.-N. Still</i> . Nouveau mode de fabrication des moulages. |
| <i>S. Perry</i> . Machine à gaz. | <i>H.-W. Smith</i> . Perfectionnements dans les semoirs. |
| <i>J.-W. Howlet</i> et <i>F.-M. Walker</i> . Procédé pour donner de l'élasticité à l'enveloppe des grains avant la mouture. | <i>W. Cundell</i> . Machine à faire des gardes en métal pour les fusées des filatures. |
| <i>N.-N. Bartow</i> . Perfectionnements dans les machines à vapeur. | <i>T. Rowland</i> . Perfectionnement dans les roues hydrauliques. |
| <i>G. Michaels</i> . Perfectionnements dans la fabrication du sucre de cannes ou autre. | <i>T.-R. Timby</i> . Perfectionnements dans les turbines. |
| <i>W. Taylor</i> . Appareil pour cambrer les tiges de bottes. | <i>L. et L.-J. Lamb</i> . Perfectionnements dans les cisailles à découper les métaux. |
| <i>D. et E.-Z. Little</i> . Nouveau marchepied pour les voitures. | <i>T.-J. Sloan</i> . Perfectionnement dans les machines à faire les vis à bois. |



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES.

Recherches sur la marche des opérations dans la fabrication de la fonte et du fer en Angleterre.

Par MM. R. BUNSEN et L. PLAYFAIR.

(Suite et fin.)

III. *Application industrielle des gaz qui s'échappent des hauts-fourneaux.*

a) *Emploi des gaz comme combustible.*

La valeur industrielle des gaz qui s'échappent des hauts-fourneaux, considérés comme combustibles, ne dépend pas tant de la quantité de chaleur qu'ils peuvent produire que du maximum de température qu'on peut atteindre par leur combustion. Ces deux grandeurs sont faciles à calculer d'après la composition des mélanges gazeux distincts, telle qu'on l'a trouvée aux différentes profondeurs dans le fourneau. On tomberait dans une très-grave erreur si on prétendait considérer les valeurs obtenues par ce moyen comme l'expression, dans tous les cas, de l'effet utile moyen qu'on peut attendre de l'application en grand de ces gaz. Une semblable conclusion ne serait justifiée, qu'autant que les nombres trouvés dans les analyses pourraient être considérés comme des valeurs moyennes, ce qui n'est pas le cas, parce que les mélanges gazeux dans les diffé-

rentes régions du fourneau, ne sont pas intimement mêlés entre eux. En conséquence, pour donner une base inébranlable aux conclusions applicables à la pratique qu'on déduit de la composition de ces gaz, nous prendrons seulement pour point de départ les résultats calculés précédemment d'après la nature des matériaux qui entrent dans les hauts-fourneaux, calculs qui indiquent la limite jusqu'à laquelle peut descendre la valeur combustible de ces gaz. Nous obtiendrons ainsi des moyennes plus certaines, et nous pourrions en toute sécurité compter que les résultats qu'on obtiendrait en grand seront bien plus avantageux que les calculs ne l'indiqueront.

Nos expériences ont démontré que toute la colonne gazeuse qui s'échappe d'un haut-fourneau depuis une profondeur de 7 mètres jusqu'au gueulard consistait en gaz qui même après leur entier refroidissement pouvaient encore brûler avec facilité. Par conséquent le courant gazeux qu'on puise jusqu'à cette profondeur, peut être appliqué comme combustible.

Le puiser à une profondeur plus considérable, ne nous paraîtrait pas prudent parce que toute la chaleur qui est nécessaire à l'entretien et à la marche de la conversion en coke serait soustraite ou ravie aux parties supérieures du fourneau. Un emprunt aux régions les plus élevées du fourneau serait au contraire un obstacle d'autant moindre

que ces régions renferment déjà tous les produits combustibles et gazeux de la distillation. Les applications de ces gaz se trouvent donc extraordinairement facilitées par cette circonstance, parce qu'on voit s'évanouir ainsi toutes les difficultés qu'entraîne avec lui l'emploi des gaz des hauts-fourneaux au charbon de bois. La capacité où s'opère la distillation dans ces derniers fourneaux est en effet bien plus rapprochée de celle où a lieu la réduction, et la proportion, bien plus considérable relativement au charbon, de castine et de minerai qu'on y emploie, produit une si grande abondance d'acide carbonique, que les gaz atteignent au-dessous de la région où la réduction et le dégagement de l'acide carbonique sont complets, la proportion des matières nécessaires à leur emploi comme combustible. En les puisant au-dessous de cette région de réduction, on apporterait nécessairement de graves perturbations qu'on a toutefois cherché à éluder en Allemagne, en n'empruntant au fourneau qu'une petite portion de la colonne de gaz brûlant dont la majeure partie est sacrifiée pour l'entretien de la marche des opérations. On pourra donc ainsi se faire une idée des avantages incomparablement plus grands qu'on est en droit de se promettre de l'emploi des gaz provenant des hauts-fourneaux alimentés à la houille et tels qu'on les établit en Angleterre.

L'emprunt ou la dérivation des gaz des hauts-fourneaux marchant au charbon de bois peut être utilisé sans rencontrer de difficultés pratiques. On devra, dans les fourneaux au bois, l'opérer au moyen d'un canal circulaire percé dans la paroi de la cuve du fourneau, canal qu'on munira d'un avant-toit incliné, ouvert en-dessous pour éviter l'engorgement des matières dans le fourneau. Les gaz s'écouleront d'eux-mêmes par le canal, même quand le gueulard restera entièrement ouvert et quoique la pression à laquelle ils seront soumis soit si faible, qu'elle sera à peine sensible au manomètre à eau. La grande pression du vent qu'on est obligé d'employer dans les fourneaux anglais doit faire présumer que la colonne gazeuse qui s'en élève s'y trouve à un état beaucoup plus comprimé. Cette conjecture a été complètement confirmée par une série de mesures que nous avons faites avec le tube de dérivation destiné à recueillir les gaz. La pression de ces gaz mesurée par une colonne d'eau a été comme il suit aux

différentes profondeurs dans le fourneau.

mèt.	de	mèt.
1.30	de	0.03048
2.40	—	0.02160
3.30	—	0.02794
4.20	—	0.04064
6. »	—	0.04572
8.90	—	0.1119
7.20	—	0.1295

On voit donc que cette pression même immédiatement au-dessus des couches les plus supérieures des matières est encore de beaucoup supérieure à celle qui suffit dans les fourneaux au bois pour l'écoulement des gaz, et il en résulte :

« Que les gaz qui se dégagent des hauts-fourneaux anglais à la houille sont particulièrement propres à être utilisés comme combustible, parce que leur écoulement complet peut avoir lieu de la manière la plus facile et sans perturbation quelconque dans la marche du fourneau. »

Nous avons démontré précédemment que dans le haut-fourneau d'Alfreton, il y avait encore, dans les circonstances les plus favorables, 81,54 pour 100 en matière combustible qui s'échappait sans utilité au gueulard. Or, comme dans ce fourneau on brûle encore par vingt-quatre heures 14 tonneaux de charbon, il en résulte :

« Que dans le fourneau qui a servi à nos expériences, il y a en vingt-quatre heures au moins 11,4 tonneaux de houille qui sont entièrement perdus et se dégagent sous forme de combustible gazeux qu'on peut utiliser. »

Nous avons calculé précédemment que la température que l'on pourrait obtenir par la combustion des gaz du haut-fourneau d'Alfreton serait de 1695°,2 C.

Dans ce calcul, nous n'avons pas tenu compte de l'eau que renferment les gaz. Si pour plus de sûreté on suppose que ces gaz renferment au minimum 12 de vapeur d'eau pour 100 de gaz secs, ainsi que l'examen des gaz du gueulard du fourneau de Clerval l'a démontré à M. Ebelmen, alors la température de combustion de ces gaz ne s'élèverait plus qu'à 1237° C. Dans cette conjoncture, on se demande s'il est plus avantageux d'employer les gaz du gueulard à l'état chaud et avec leur eau en vapeur ou refroidis et après la précipitation de cette eau. Dans le fourneau de Veckerhagen, de même que

dans tous les fourneaux peu élevés et au charbon de bois, la question a une importance pratique moindre, parce que les gaz sont déjà secs à 1^m,50 de profondeur au-dessous de la charge la plus supérieure du charbon; au contraire, dans les grands fourneaux anglais à la houille, elle est beaucoup plus intéressante, parce que les gaz n'y sont pas encore dépouillés de leur vapeur d'eau à une profondeur de 5 mètres. L'extraction de ces gaz à cette profondeur apporterait donc des perturbations dans l'opération de la conversion en coke, et par conséquent entraînerait une impossibilité pratique. Par conséquent on ne peut les emprunter au fourneau que chargés de vapeur d'eau. Il reste donc à déterminer si leur emploi est plus avantageux sous cet état qu'après leur refroidissement. Un calcul bien simple dont nous croyons inutile de présenter ici les détails, fait voir que les gaz chargés de vapeur d'eau donnent, à partir de 458° C., et ceux dépouillés de cette vapeur, à partir de 0°, une même température de flamme, c'est-à-dire 1695° C. Le gaz froid et anhydre et celui échauffé à 458° C. possèdent donc une même valeur sous le rapport de l'élévation de la température de leurs flammes. Ces résultats résolvent en conséquence la question pratique savoir qu'il faut employer les gaz des hauts-fourneaux à la houille après les avoir refroidis ou mieux après qu'ils ont été refroidis et chauffés de nouveau; la température de leur flamme montera facilement, par ce moyen, jusqu'à 2000° C.

b). *Extraction de l'ammoniaque sous forme de sel ammoniac des gaz des hauts-fourneaux marchant à la houille.*

Les gaz des hauts-fourneaux à la houille renferment un élément très-intéressant qui manque presque entièrement dans les gaz des hauts-fourneaux au charbon de bois. Les premiers sont en effet tellement riches en ammoniaque qu'il est facile de reconnaître déjà d'une manière toute particulière ce composé à l'odorat, même dans les régions les plus profondes de la cuve. Nous avons en conséquence dirigé toute notre attention sur ce produit, et avons ainsi acquis la certitude que son extraction était non-seulement praticable, mais encore pouvait s'opérer de la manière la plus simple. On pourra récolter, avec la plus grande facilité, cette ammoniaque sous la forme de sel

ammoniac, en faisant passer les gaz avant leur application comme combustible à travers une chambre à condensation où on aura versé de l'acide chlorhydrique. On n'a guère à craindre dans cette condensation un dépôt un peu considérable de goudron, attendu que ce produit de la distillation coule et retombe constamment sur les matières incandescentes dans le fourneau, et là subit une décomposition tellement complète, que dans nos expériences à peine en avons-nous rencontré des traces dans le tube servant à puiser les gaz dans le haut-fourneau, même au bout d'un intervalle de 12 heures; quoique la température de ce tube qui s'élevait à environ 7 mètres au-dessus du fourneau fût à peine plus élevée que celle de l'air ambiant.

Si pendant l'opération on fait en même temps couler continuellement la liqueur de sel ammoniac obtenue par la condensation de l'ammoniaque dans une bassine placée sur un fourneau à réverbère convenablement disposé et en faisant brûler une petite portion du courant de gaz à la surface de la liqueur, on peut, par un écoulement bien ménagé de la liqueur et du courant de gaz brûlant, régler aisément la marche de l'évaporation de manière à obtenir du sel ammoniac en une solution concentrée s'écoulant continuellement comme produit secondaire des opérations métallurgiques et dont l'extraction n'exige ni un excédant de combustible, ni une main-d'œuvre d'un prix sensible.

Il est donc de la plus haute importance de déterminer nettement la quantité de sel ammoniac qu'on peut espérer extraire ainsi d'un haut-fourneau. Il suffit pour cela d'établir la proportion d'ammoniaque qui se trouve dans les produits de la distillation de la houille. Comme ce composé d'azote et d'hydrogène n'éprouve pas, ainsi que nous nous en sommes assurés par des expériences particulières et très-nombreuses, la plus légère décomposition, sous l'influence des autres produits brûlants qui se trouvent dans la cuve du fourneau, on devrait donc le retrouver intact dans les gaz qui s'échappent du gueulard. Nous avons donc recherché quelle était cette proportion d'ammoniaque dans divers échantillons de la houille d'Alfreton, en soumettant celle-ci, soit seule, soit avec la soude et la chaux, à la distillation, et dosant ensuite dans les produits liquides ainsi obtenus, l'ammoniaque par le moyen ordinaire du

chlorure de platine. Voici nos résultats :

100 parties de houille d'Alfreton ont donné en moyenne 0,769 parties de sel ammoniac. Or, comme le haut-fourneau d'Alfreton consomme en vingt-quatre heures 144 quintaux métriques de houille, il en résulte ce fait, savoir :

« Qu'on peut extraire, par jour, du haut-fourneau d'Alfreton plus d'un quintal métrique de sel ammoniac comme produit secondaire sans élévation appréciable dans les frais de la main-d'œuvre et sans apporter la moindre perturbation dans les opérations de la fabrication du fer. »

Il est évident que les diverses houilles employées en Angleterre et dans les autres pays doivent présenter de très-grandes différences sous le rapport de leur richesse en azote. Le dosage de cet azote, puisqu'il est possible de recueillir comme produit secondaire des opérations métallurgiques l'ammoniaque qu'il forme, mérite donc une sérieuse attention, et nous nous proposons en conséquence de revenir sur ce sujet dans un travail plus étendu.

Avant de quitter ce sujet nous mentionnerons encore quelques expériences qui démontrent avec quelle facilité et quelle simplicité on parvient à opérer la condensation de l'ammoniaque renfermée dans les gaz de hauts-fourneaux. Comme les gaz qui s'échappent des régions supérieures du fourneau sont saturés de vapeur d'eau qui se condense en grande partie dans le tube en plomb qui sert à les conduire, nous avons cherché à déterminer le rapport entre l'ammoniaque condensée par cette vapeur d'eau et celle qu'entraînent les gaz.

A cet effet, les gaz du fourneau, pendant que le tube de fer qui servait à les recueillir, plongeait de 2^m,50 à 3 mètres au-dessous de l'ouverture du gueulard, ont été introduits pendant deux heures sept minutes dans l'acide chlorhydrique concentré. Afin de pouvoir doser avec quelque approximation en volume le gaz qui s'échappait de l'acide chlorhydrique, on l'a introduit à maintes reprises dans un ballon de baudruche d'une capacité de 6,24 litres, et on a noté chaque fois le temps nécessaire pour remplir le ballon. Il a fallu pour cela, d'après une moyenne qui diffère très-peu de chaque expérience partielle, une minute sept secondes. Le gaz qui s'échappait de l'acide chlorhydrique correspondait donc à 709,6 litres par vingt-quatre heures. Or, d'après l'examen de l'acide chlor-

hydrique employé dans cette expérience, on a obtenu 0^{sr},198 de platine ammoniacal qui correspondent à 0^{sr},0152 d'ammoniaque.

Si on prend ensuite en considération la composition des gaz qu'on trouve à une profondeur de 2^m,50, il est facile de calculer la quantité de houille qui a dû fournir ces 709^{litre},6 de gaz. En effet, 1,000 centimètres cubes de ces gaz renferment d'après l'analyse 547.7 centimètres cubes d'azote. Or, ainsi que nous l'avons vu ci-dessus, comme il ne se dégage pas d'azote des matières sur lesquelles on opère dans le fourneau, il faut que cet azote ait été emprunté à l'air atmosphérique, qui en brûlant une certaine quantité de coke devant la tuyère et en se mélangeant avec les produits gazeux de la distillation dans les régions supérieures du fourneau, a dû donner naissance à cette quantité de gaz qui s'élève à 547.7 centimètres cubes. Mais ces 547.7 centimètres cubes d'azote correspondent, d'après la composition de l'air atmosphérique, à 143.84 centimètres cubes, ou à 0^{gram},2066 d'oxygène, qui dans les parties inférieures du fourneau transforme 0.1549 grammes de coke en oxyde de carbone. De plus, la houille qui par la distillation a donné 0,1549 grammes de coke, pesait, d'après les expériences préalables ; 0^{sr},2304 ; il en résulte donc que pour la production d'un litre du mélange gazeux ci-dessus, il a fallu 0^{sr},2304 de houille, et pour celle des 709,6 de gaz lavés à l'acide chlorhydrique 163^{sr},5. Sur les 0^{sr},2463 d'ammoniaque qui, d'après les expériences précédentes, étaient contenus dans 100 parties de houille, il n'y a eu que 0^{sr},0093 ou 3,77 pour 100 qui se sont échappés avec les gaz, les autres 0^{sr},2370 ou 96,23 pour 100 se sont condensés avec la vapeur d'eau dans le tuyau de conduite en plomb. Ce tuyau renferme en effet un liquide limpide tellement saturé d'ammoniaque qu'un papier de tournesol qu'on suspend au-dessus, devient bleu instantanément. On voit donc avec quelle facilité on peut condenser l'ammoniaque, même sans l'intervention d'un acide.

c) *De la présence du cyanure de potassium dans les gaz des hauts-fourneaux marchant à la houille.*

Indépendamment de l'ammoniaque, les gaz des hauts-fourneaux renferment encore une autre substance qui présente un très-grand intérêt, tant sous

le rapport théorique que sous celui pratique; nous voulons parler du cyanogène qui se produit dans les régions inférieures du fourneau. Ce gaz apparaît immédiatement au-dessus du point où le vent du soufflet vient en contact avec le combustible et disparaît à une petite distance de ce point, de façon que dans les parties les plus profondes de la cuve on peut à peine encore en découvrir des traces par l'odorat. La combinaison de ce corps avec le potassium paraît jouer un rôle éminemment important dans les opérations des hauts-fourneaux, rôle auquel on ne paraît pas avoir fait jusqu'à présent d'attention. D'après les applications, d'une utilité si bien reconnue, que le cyanure de potassium a reçues dans les arts, il y a lieu de s'étonner que l'attention des métallurgistes se soit si peu dirigée de ce côté, d'autant mieux que la présence de cette substance sous la forme d'une efflorescence sur les parois des fourneaux est un fait expérimental aussi vieux qu'il est bien connu. Nous sommes parvenus à déterminer le point et établir les conditions où et d'après lesquelles la formation de cette substance a lieu, et nous croyons, en nous appuyant sur nos expériences, devoir annoncer que les observations que nous avons faites sur les hauts-fourneaux vont servir de base à un nouveau mode de préparation industrielle des composés de cyanogène, mode qui probablement fera disparaître les anciennes méthodes du nombre des opérations de l'industrie.

Afin de nous assurer du point où a lieu la formation du cyanure de potassium, nous avons percé la paroi antérieure du fourneau qui s'élève au-dessus du creuset à une hauteur de 0^m,76 au-dessus du niveau des tuyères. Il s'est élancé de ce percement une flamme très-lumineuse, jaune, ondoyante et d'où s'est élevée une colonne de fumée épaisse et blanche. Si on plonge un tube de fer dans l'ouverture à une profondeur telle qu'il n'arrive pas dans la capacité du fourneau, ce tube sera maintenu assez froid par les parois avec lesquelles il est en contact pour extraire tous les produits volatils de cette région sans qu'on ait à craindre de voir le tube entrer en fusion. Les gaz qui s'élancent de ce tube sous une pression de plusieurs décimètres d'eau sont tellement chargés d'un sublimé blanc de cyanure de potassium, qu'on ne doit s'approcher qu'avec de grandes précautions de l'ouverture du tube, si on ne veut pas courir quelque danger

de la part de cette substance vénéneuse. Quoique notre tube de dérivation eût une longueur de 6^m,65, la masse de cyanure de potassium qui sortait de son ouverture sous forme de sublimé, était tellement abondante, que de petits tubes en verre de 4 à 5 millimètres de diamètre, en étaient promptement obstrués.

Afin de pouvoir doser approximativement la quantité du cyanure de potassium entraîné ainsi mécaniquement par le courant, nous avons entrepris les expériences suivantes.

On a mis l'ouverture du tube de fer en communication avec un flacon de Woulf qui était vide, on a luté et conduit le gaz qui s'échappait de ce premier flacon dans un second où il était forcé de passer à travers un décimètre d'épaisseur d'eau. Le premier de ces flacons n'a pas tardé à se remplir avec un sublimé abondant de cyanure de potassium sec tandis que le second renfermait une solution assez concentrée de ce sel. Sur 359.4 litres de gaz on a extrait ainsi 0^{gr},89 de cyanure de potassium. Ce volume de gaz renferme 0^{killog},0773 de carbone qui correspondent à 0^{kil},1150 de houille. Par conséquent 100 kilog. de houille doivent produire au moins 0^{kil},778 de cyanure de potassium, et comme le haut-fourneau consomme en 24 heures 14.458 kilog. de houille, il en résulte : « Que le haut-fourneau d'Alfreton peut produire par jour, au moins 112 kil.,48 de cyanure de potassium qui jusqu'à présent ont été perdus. »

Quand le tube qui a servi à ces expériences a été enlevé de l'ouverture percée dans la paroi du fourneau, on l'a trouvé tapissé d'une croûte de cyanure de potassium fondu qui a très-promptement pompé de l'humidité par son exposition à l'air; mis en contact avec l'eau, il a dégagé une quantité assez considérable d'hydrogène dont le développement est dû sans aucun doute à la présence du potassium réduit, ou à celle d'une combinaison de potassium et d'oxide de carbone. Dans le tube il s'était déposé une quantité au moins encore trois à quatre fois plus considérable de cyanure que dans les flacons de Woulf, de façon que la proportion indiquée doit être considérée comme beaucoup au-dessous de celle réellement générée.

D'après des résultats aussi inattendus il y avait un intérêt tout particulier à rechercher la source d'où pouvait provenir une quantité aussi notable de cyanure de potassium dans le fourneau. Nous avons

cru devoir d'abord la chercher dans la castine ou pierre calcaire qui, d'après les analyses de quelques chimistes, renferme assez souvent des quantités assez notables de carbonate de potasse. Mais il ne nous a pas été possible, dans une expérience où nous avons employé plus de 30 grammes de matières, de découvrir la plus légère trace de cet alcali. Au contraire le minerai qu'on fait fondre dans le fourneau nous a présenté une proportion assez sensible de potasse. Nous devons la communication de ce fait intéressant à M. C. Oakes, et en conséquence nous avons analysé notre minerai calciné qui nous a présenté la composition suivante.

Silice.	25.775
Oxide de fer.	60.242
Alumine.	6.583
Chaux.	3.510
Magnésie.	3.188
Potasse.	0.743
Manganèse.	traces.
	100.041

Une autre source, mais bien moins abondante, de potasse, ce sont les cendres de la houille d'Alfreton. Cette houille consiste, en effet, d'après nos analyses :

Carbone.	74.98
Hydrogène.	4.73
Oxigène.	10.01
Azote.	0.18
Eau.	7.42
Silice et terres.	2.61
Potasse.	0.07
	100.00

Or maintenant, comme le minerai fondu en vingt-quatre heures s'élève à 15,570 kilogrammes, et la houille à 14,458 kilogr., il en résulte que le fourneau reçoit journellement avec ces matériaux, 125^{kil.}80 de potasse qui correspondent à 175 kilogr. de cyanure de potassium. On explique donc parfaitement par ces analyses la quantité très-notable de potasse qu'on rencontre dans les régions inférieures du fourneau.

La question à la fois la plus intéressante, celle qu'il importe le plus de résoudre et qui se s'attache à cette présence très-digne de remarque du cyanure de potassium, est celle de l'origine du cyanogène qu'on y rencontre. On sait avec quelle facilité l'ammoniaque, en contact avec le charbon, se trans-

forme à une haute température en cyanure d'ammonium. On serait donc ainsi tenté d'attribuer cette formation du cyanogène à l'ammoniaque qui, parmi les produits de la distillation de la houille, se montre en quantité assez notable. Si cette opinion était exacte, la formation du cyanure de potassium serait accompagnée d'une perte équivalente en ammoniaque dans les produits de la distillation de la houille, et par conséquent on pourrait conclure la quantité récoltée de l'un de ces produits de celle de l'autre. Mais si l'on a bien présentes à l'esprit les conditions dans lesquelles a lieu la formation de cette combinaison de cyanogène, on devra considérer, sans nul doute, cette explication qui attribue un rôle à l'ammoniaque comme erronée. Le point où a lieu la formation du cyanogène est placé dans la région la plus profonde du fourneau, celle où a lieu la chaleur la plus intense; et il serait absurde de supposer que le charbon, qui avant d'atteindre ce point a été soumis pendant plus de quatre-vingts heures à une chaleur qui s'élève jusqu'à la température de réduction du potassium, fût capable de dégager encore la moindre trace d'ammoniaque. Il ne reste donc plus d'hypothèse possible que celle qui suppose que l'air atmosphérique que le soufflet lance dans le fourneau se transforme, par combinaison directe avec le carbone, en cyanogène.

La possibilité de cette combinaison a été soutenue par un grand nombre de chimistes; mais comme les expériences sur lesquelles on a basé cette assertion ont été entreprises sans avoir égard à l'ammoniaque qui se combine avec presque tous les éléments, lorsqu'ils ont été pendant quelque temps exposés à l'air, il n'est pas étonnant que la production directe du cyanogène, au moyen de ses éléments, ait été encore contestée par les chimistes les plus habiles. Nous n'avons donc pas considéré comme superflu de confirmer ce fait tant de fois avancé, puis autant de fois contesté, d'une manière qu'il ne restât plus le moindre doute à cet égard dans notre esprit.

Nous avons en conséquence fait arriver simultanément, et dans des conditions absolument identiques, un courant d'azote et un courant d'acide carbonique élevés à une très-haute température sur un mélange fortement calciné de deux parties de sucre réduit à l'état de charbon et une partie de carbonate de potasse pur, et soumis à l'examen le plus soigné les produits obtenus. Les deux

gaz ont été amenés en un courant continu sur les deux mélanges de potasse, et les canons de fusil qui les renfermaient chauffés jusqu'à la température de réduction du potassium. Le gaz qui s'est échappé du canon, rempli d'acide carbonique, s'est comporté comme de l'oxyde de carbone pur; il était incolore et brûlait avec une flamme pure, non lumineuse et sans laisser de sublimé. L'azote, qui s'échappait au contraire de l'autre canon, était chargé de fumées de cyanure de potassium qui se sublimait en si grande quantité, que les tubes d'évacuation n'ont pas tardé à s'obstruer. Si on ne faisait arriver l'azote qu'avec une grande lenteur (une bulle de gaz par exemple par seconde), l'absorption en était tellement complète par le mélange potassique, qu'il n'en sortait plus la moindre quantité par la gueule du canon. D'un autre côté, lorsqu'on abaissait la température au-dessous de celle de la réduction du potassium, l'absorption de l'azote cessait immédiatement. D'après cette expérience, on est, sans aucun doute, contraint de conclure :

« Que dans le haut-fourneau à fer, au-dessus du point où le vent du soufflet arrive sur le combustible incandescent, il se produit directement une quantité notable de cyanure de potassium avec le potassium du combustible et l'azote de l'air. »

Nos expériences ont également démontré que le cyanure de potassium est volatil à de hautes températures. Cette propriété exerce une grande influence sur le rôle que ce sel joue dans les opérations de réduction du fer, entraîné qu'il est sous la forme de vapeur et sous celle du sublimé solide et mélangé au courant de gaz qui s'élève dans les parties supérieures du fourneau; il arrive enfin dans la région où ont lieu les opérations de réduction; et là il exerce son action connue comme agent de réduction. Il s'y résout en azote, acide carbonique et carbonate de potasse, dont les premiers arrivent au gueulard avec la colonne gazeuse ascendante, tandis que le dernier, comme substance non volatile, redescend avec les matières renfermées dans le fourneau au point où sous l'influence de l'azote et du charbon il se transforme de nouveau en cyanure de potassium, de façon que par ce moyen une quantité assez notable de minerai se trouve réduite par une proportion relativement faible de cyanure de potassium constamment régénérée dans les parties basses du fourneau.

On pourra se faire une idée de l'importance du rôle méconnu jusqu'ici que joue le cyanure de potassium dans la marche des hauts-fourneaux, quand on considérera que ce puissant agent de réduction doit nécessairement s'accumuler dans les fourneaux, à un point tel qu'on ne peut plus le considérer comme insignifiant. La section du fourneau où règne la plus haute température, constitue une limite au delà de laquelle le cyanure de potassium ne peut plus descendre dans les parties les plus profondes du fourneau, jusqu'au moment où sa masse est devenue assez considérable par les accroissements sans cesse renouvelés de la potasse provenant des matières que les portions nouvelles ou excédants de cyanure de potassium qui se forment se soustraient à la volatilisation. Ce qui existe alors en fait de cyanure descend donc dans les parties profondes de l'ouvrage et se transforme en brûlant en acide carbonique, en azote, et en carbonate de potasse dont la base se retrouve dans les laitiers.

Nouveau mode de fabrication de certains acides, et procédés de décomposition de ces acides pour en fabriquer divers produits chimiques.

Par M. J.-T. JULLION, chimiste.

Avant de procéder à la description des trois points qu'embrasse cette invention, je ferai connaître l'appareil dont je fais usage dans les opérations chimiques dont il va être question.

Fig. 1, pl. 108, appareil vu en coupe verticale et longitudinale.

a, vase dit à décomposition, posé dans un bain-marie; *b, c*, grande ouverture fermée d'un bouchon pour l'introduction des matériaux et leur siphonage; *d*, ouverture plus petite pour l'introduction d'un thermomètre; *e*, tube qui fournit l'air atmosphérique ou l'oxygène provenant d'un gazomètre; *f*, couvercle imperméable; *g*, tube d'évacuation débouchant dans la conduite générale; *h, i*, tube ou vase renfermant du platine ou autre substance dite de contact; *k*, fourneau qui chauffe ce vase; *j, l*, tube réfrigérant; *m, m, m*, récipients à deux tubulures et faisant partie d'une série pour la condensation; *n*, tube terminal plongeant, et *o*, tube d'évacuation des gaz perdus.

Voici maintenant la manière d'opérer avec cet appareil pour réaliser le

premier point de mon invention qui est relatif à la fabrication de certains acides.

Au lieu de se servir de vases ouverts pour la fabrication, par exemple, de l'acide oxalique, la liqueur mère est placée, avec la substance organique sur laquelle on veut réagir, dans des vases en terre clos, dits à décomposition, d'une capacité d'environ 450 litres chacun, et disposés comme dans la figure décrite ci-dessus. On peut placer les uns à côté des autres et sur un même bain-marie *b* plusieurs de ces vases. On chauffe à la vapeur ou autrement, et les matières ayant été introduites par l'ouverture *c* ou bouche, et lorsqu'après l'opération les matières sont décomposées, on siphonne les résidus par la même ouverture. Une petite ouverture *f* sert à passer à travers une boîte à étoupe un thermomètre pour régler la température, et on lance dans chaque vase de l'air ou de l'oxygène par un tube *e*, en communication avec un gazomètre, tandis que les gaz dégagés des matières dans le vase *a*, passent par le tube *g* dans la conduite générale *h* qui communique avec le tube ou vase *j*, lequel est rempli de platine en éponge ou d'asbeste recouverte de platine, et maintenu par le fourneau *k* à une température entre 300 à 450° C.

L'appareil ayant été convenablement monté et chargé de matières propres à produire de l'acide oxalique, on verse de l'acide azotique dans le vase à décomposition *a*, on chauffe, et aussitôt que la décomposition de ces matières commence et qu'il se dégage du nitrogène ou ses oxides, on fait arriver un courant régulier de gaz oxygène ou d'air atmosphérique, soit à la température ordinaire, soit à une chaleur plus élevée, et on le refoule dans le vase à décomposition *a* par le tube *e*. Les oxides d'azote passent donc ainsi à des degrés plus élevés d'oxidation, une portion reste dans la liqueur, et une autre, en se condensant avec de la vapeur d'eau sur les portions les plus froides du vase, retourne dans cette liqueur où elle joue le rôle de nouvel acide azotique qu'on ajouterait, ce qui diminue la consommation qu'on ferait de celle-ci dans une opération.

Quant aux restes des gaz qui ont échappé à la condensation, ils passent avec l'excès de l'oxygène ou de l'air par le tuyau *g* dans la conduite *h*, d'où ils sont amenés sur le platine ou l'asbeste platiné, où a lieu une combinaison avec formation d'acide azoteux ou azotique.

Les acides ainsi produits avec l'excès de l'oxygène ou de l'air se rendent par le tube *l* à la série des condenseurs *m*, semblables à ceux des fabriques ordinaires d'acide azotique et qui contiennent de l'eau ou mieux de l'acide azotique étendu. Le tube de sortie *n* plonge dans le dernier de ces récipients de 2 à 3 centimètres pour qu'il y ait pression suffisante, enfin les vapeurs non condensées passent par le tube d'évacuation *o*.

Il faut avoir soin dans ce procédé qu'il y ait suffisamment d'air ou d'oxygène fourni au vase à décomposition pour qu'il en reste encore mélangé aux gaz qui ont traversé les condenseurs. Dans tous les cas où les oxides d'azote sont comparativement secs, comme dans les premiers moments de la fabrication de l'acide oxalique, lorsque la chaleur employée à la recomposition est insuffisante pour élever une grande masse de vapeur d'eau, il faut introduire un jet de vapeur avec les gaz mélangés à travers le tube qui renferme le platine ou l'asbeste platiné, attendu que la présence de cette eau en vapeur favorise la formation de l'acide azotique.

On peut, dans le procédé précédent, ne pas se borner à l'emploi du platine, mais faire usage des substances connues des chimistes sous le nom de substances catalytiques ou de contact et dont le platine est le type. Ainsi, au lieu de platine et du tube *f*, on peut se servir d'un vase clos renfermant de l'eau qui décompose les acides hypoazoteux et azoteux et donne naissance à l'acide azotique. Voici la manière d'appliquer ce principe.

Les oxides du nitrogène dégagés de la liqueur du vase à décomposition mis en contact avec l'oxygène ainsi qu'on l'a déjà expliqué, sont convertis en acide hypoazoteux ou azoteux, qui, mélangés à de la vapeur d'eau, se décomposent en acide azotique et deutoxide de nitrogène; or on peut supprimer l'introduction de la vapeur en se servant d'air ou d'oxygène chauffés dans les vases à décomposition, au moyen de quoi l'humidité nécessaire est fournie par la liqueur. L'évaporation ainsi produite s'oppose à l'augmentation incommode de la quantité de la liqueur mère.

Les composés ainsi formés passent à travers un réfrigérant ou un appareil de condensation à acide azotique; et si l'air et l'oxygène ainsi fournis ont été en léger excès, la totalité, ou à fort

peu près des gaz est condensé en acide azotique.

Pour fabriquer l'acide sulfurique, on décompose l'eau par le moyen du chlore, et en mettant en contact avec de l'acide sulfureux, on obtient de l'acide sulfurique et de l'acide chlorhydrique. Pour cela on se sert d'un appareil de Woolfe, consistant en un vase en terre présentant trois tubulures à chacune desquelles on adapte un tube par le rodage ou autrement, de manière que la fermeture résiste à une pression d'environ 28 à 30 centimètres d'eau. Ce vase, je l'appelle vase à conversion. Le premier des trois tubes sert à l'introduction de l'acide sulfureux, et communique avec un fourneau où l'on génère cet acide avec pression; le second sert à celle du chlore provenant d'un appareil particulier; et le troisième est en communication avec une série de récipients à condenser l'acide chlorhydrique. Les tubes qui amènent l'acide sulfureux et le chlore plongent au-dessous de la surface de l'eau, et l'admission de ces gaz est réglée par des robinets. Il y a aussi sur le vase des ouvertures fermées pour l'introduction de l'eau et l'évacuation des matières. On applique la chaleur à ce vase à conversion, soit au moyen d'un bain de sable, soit par un courant d'air chaud dont on l'entoure, soit par tout autre moyen.

Tout étant convenablement disposé, et de l'eau ayant été versée dans le vase, on introduit l'acide sulfureux et le chlore qui se condensent dans l'eau en la décomposant; l'oxygène de cette eau se combine à l'acide sulfureux pour former de l'acide sulfurique, et son hydrogène au chlore pour donner de l'acide chlorhydrique.

On sépare l'acide chlorhydrique de l'acide sulfurique en appliquant la chaleur au vase à conversion, ce qui fait passer le premier de ces acides à l'état gazeux, état sous lequel on le reçoit dans l'appareil de condensation où il forme de l'acide chlorhydrique liquide. Cela fait, on peut enlever l'acide sulfurique du vase à conversion au moyen d'un siphon, et le déposer dans les vaisseaux dans lesquels on le débite dans le commerce.

On peut aussi préparer une solution saturée d'acide sulfureux, en faisant passer cet acide dans de l'eau renfermée dans le vase à conversion, et lorsque cette eau n'en absorbe plus, faire arriver du chlore. L'eau sera décomposée comme auparavant avec formation d'acides sulfurique et chlorhydrique,

et le dernier sera chassé et condensé comme il a été dit précédemment.

On peut encore préparer une solution de chlore en amenant ce gaz dans de l'eau contenue dans le vase à conversion, et lorsqu'il y a saturation, introduire l'acide sulfureux.

Les matériaux renfermés dans le vase à conversion peuvent être chauffés de manière à accélérer l'opération; et dans le cas où la température du liquide s'élèverait au point d'ébullition, la distillation de l'acide chlorhydrique aura lieu simultanément avec la formation de l'acide sulfurique.

Un autre moyen encore consiste à mélanger ensemble le chlore et l'acide sulfureux à volumes égaux dans le vase à décomposition de l'appareil décrit précédemment et à les faire passer à travers cet appareil, en substituant un jet de vapeur d'eau au courant d'air et sans mettre de platine dans le tube; la même réaction aura lieu alors avec formation d'acides sulfurique et chlorhydrique. Ce tube, qui devient dans ce cas tube à conversion, est en communication avec un serpentín en terre, ou tout appareil entouré d'eau qu'on maintient à la température de 100° C. Cette disposition condense l'acide sulfurique qui reste dans le premier récipient, tandis que l'acide chlorhydrique passe dans la série des autres vases semblables qui renferment de l'eau et où il est condensé.

La seconde partie de cette invention a pour objet des perfectionnements dans la décomposition de certains acides, et consiste d'abord à décomposer l'acide chlorhydrique par le gaz oxygène, de la manière suivante :

L'acide chlorhydrique obtenu du chlorure de sodium par le moyen de l'acide sulfurique est rendu aussi sec que possible en le passant sur du chlorure de calcium fondu et contenu dans un vase dit à dessécher, ou sur de l'acide sulfurique, ou enfin en le faisant monter à travers un tube rempli de cailloux constamment humectés avec de l'acide sulfurique qui dégoutte par le bas.

L'acide chlorhydrique gazeux ayant, par l'un de ces moyens, été rendu suffisamment exempt d'eau pour être décomposé par l'oxygène, on procède à cette décomposition ainsi qu'il suit.

On mélange un volume de gaz acide chlorhydrique avec la moitié de son volume d'oxygène, et les gaz sont passés ensemble à travers un tube ou un four renfermant du platine en éponge ou de

l'asbeste recouvert de platine. Le tube ou four est porté à une température renfermée entre les limites de 160 à 300°. La décomposition de l'acide chlorhydrique a lieu avec formation d'eau et dégagement de chlore gazeux qui, après avoir été refroidi par les moyens convenables, est débarrassé, en le passant dans une petite quantité d'eau, de l'acide chlorhydrique qu'il renferme et qui a pu échapper à la décomposition, et employé alors aux usages auxquels on destine ordinairement le chlore. On peut aussi, dans ce cas, au lieu de platine, employer d'autres substances catalytiques.

En second lieu, on sature de l'acide formique avec une solution de potasse caustique ou hydratée, et à la solution on ajoute un excès de solution de potasse également caustique dans la proportion de moitié de celle nécessaire à la saturation de l'acide : on évapore le tout à une température qui ne dépasse pas 300°. La masse se boursoufle, dégage des gaz, et lorsqu'elle s'affaisse l'opération est terminée. L'acide formique, par ce traitement, se convertit en acide oxalique qui se combine avec la potasse pour former de l'oxalate de cette base.

On peut aussi saturer de l'acide formique par du carbonate de potasse ou du sulfure de potassium, ou faire du formiate de potasse en décomposant un formiate terreux ou métallique par un sel de potasse. La solution de formiate de potasse ainsi obtenue est ensuite évaporée à siccité, mélangée à de la potasse caustique dans la proportion de 85 parties de formiate sec pour 30 parties de potasse caustique fondue, dissoute dans l'eau, et le tout traité comme précédemment.

Dans tous les cas où on emploie la potasse on peut y substituer la soude pour obtenir de l'oxalate de soude. Quand on se sert de formiate de soude, les proportions sont 69 de formiate sec et 20 de soude caustique fondue. Enfin on peut substituer toutes les terres alcalines aux alcalis qui viennent d'être mentionnés.

La troisième partie de cette invention est relative à l'application des produits ci-dessus à la production de certains composés chimiques, et consiste à décomposer les oxalates décrits par une solution de sulfure de barium, d'hydrate de baryte ou tout autre sel de cette base. La décomposition s'opère en ajoutant à la solution de l'oxalate une solution de sulfure de barium jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de précipité ; l'oxa-

late de baryte se dépose alors sous forme de poudre blanche. La solution étant décantée, le précipité est lavé à l'eau pure pour le débarrasser de toute matière soluble, et prêt alors à être décomposé par l'acide sulfurique. A cet effet, on se sert de 49 parties d'acide à 1845, étendu de deux fois son poids d'eau qu'on verse sur 122 parties d'oxalate de baryte; il se forme alors du sulfate de cette base, et on obtient une solution d'acide oxalique qu'on évapore pour obtenir l'acide cristallisé.

On peut encore décomposer l'oxalate de baryte par une solution de bisulfate de potasse, auquel cas il se forme du sulfate de baryte comme précédemment et une solution de binoxalate de potasse. La solution de bisulfate de potasse se prépare en dissolvant dans l'eau 68 parties de sulfate de potasse, en y ajoutant 49 parties d'acide sulfurique à 1845, quantité qui suffit pour 244 parties d'oxalate de baryte. La solution de binoxalate de potasse peut être évaporée pour obtenir des cristaux de ce sel par le refroidissement.

Recherches sur la fibre du Phormium tenax comparée à celle des autres plantes textiles.

Par M. VINCENT.

Jusqu'à ce jour, j'avais considéré comme le seul réactif qui pût déceler la présence du *Phormium tenax*, l'acide nitrique à 36 degrés (contenant du gaz nitreux), cet acide produisant à la température ordinaire la coloration des fibres de cette asphodélée, tandis que les fils de chanvre bien épurés, privés de chènevotte, ne se colorent point par l'acide azotique (1). Aujourd'hui je propose un second procédé, d'une application aussi facile, et qui pourra confirmer, lors de l'essai des toiles, les résultats obtenus par la seule action de l'acide azotique. Ce procédé consiste à humecter le tissu ou la filasse d'une solution de *chlore* dans l'eau; après deux ou trois secondes de contact, on décante cette solution, et on

(1) J'ai reconnu dans ces derniers temps que les filasses de chanvre dont le rouissage a été opéré dans une eau stagnante prennent une légère nuance rose. L'acide nitrique ne fait éprouver aux fils de lin aucune altération lorsque la matière ligneuse a été convenablement isolée; mais si l'on fait intervenir l'action de la chaleur, ces fils se colorent en rose, et la teinte s'affaiblit aussitôt.

la remplace par quelques gouttes d'ammoniaque : aussitôt les fils de phormium se colorent en rouge violacé. Il faut éviter d'invertir l'ordre des réactifs ; car si l'on commence par verser l'ammoniaque sur les fibres, puis la solution de chlore, on ne détermine aucun phénomène de coloration.

Si l'on traite par l'acide nitrique (quelques gouttes) le phormium coloré en rouge violacé par la solution de chlore et d'ammoniaque, ces filaments perdent leur couleur ; cependant après avoir lavé et desséché cette matière végétale, on peut encore déceler les caractères développés par l'acide nitrique concentré sur les fibres du phormium, c'est-à-dire la coloration rouge. Les fils de chanvre soumis à l'action combinée de ces réactifs, chlore et ammoniaque, prennent une teinte légèrement rosée qui devient un peu plus vive dans les filasses provenant des chanvres déposés dans une eau stagnante : toutefois ces effets ne sont point comparables à la richesse de couleur qui caractérise le phormium. Quant au lin, il conserve sa couleur primitive, les réactifs ne produisant aucun effet sensible.

Parmi les végétaux exotiques, monocotylés et dicotylés, distribués dans de nombreuses familles naturelles, telles que les broméliacées, malvacées, urticées, thymélées, légumineuses, musacées, liliacées et asclépiadées, nous connaissons comme fournissant des filaments textiles les plantes suivantes : *agave fœtida* (Martinique) ; *agave americana*, *hibiscus cannabinus* (Sénégal) ; *boehmeria* (iles Sandwich) ; *oua-ouké* (île Sandwich) ; *lagetto* (Saint-Domingue) ; *crotalaria juncea* (Inde) ; *abaca* (Manille) ; *corchorus capsularis* (Inde) ; *asclepias gigantea* (Inde). J'ai examiné leur tissu fibreux.

J'ai constaté que l'acide nitrique qui colore en rouge ou en rose les agave, bromelia, hibiscus, lagetto, crotalaria, abaca et corchorus ne développe dans le oua-ouké qu'une teinte à peine rosée, et reste sans action sur l'asclepias gigantea.

Par l'action successive et très-peu prolongée du chlore en solution et de l'ammoniaque liqvide, les filaments des agave, bromelia, hibiscus cannabinus, lagetto, crotalaria, abaca et corchorus prennent diverses nuances qui se rapportent à la couleur rouge violacée, mais dont l'intensité s'éloigne beaucoup de la coloration du phormium. Le boehmeria et l'asclepias gigantea se refusent à toute réaction.

L'ammoniaque jaunit les fibres de l'hibicus cannabinus, du lagetto et de l'abaca ; cet alcali est sans action sur les agave fœtida et americana, les bromelia caragata et karatas, les boehmeria, crotalaria, corchorus et asclépias.

La solution aqueuse d'iode colore en jaune pâle le plus grand nombre de ces végétaux ; nous devons en excepter le bromelia karatas qui conserve sa couleur, le boehmeria et le lagetto qui nous offrent, par suite du contact de ce réactif, quelques parties légèrement bleues (1).

De tous les végétaux que nous avons dénommés, nous ne connaissons que le lagetto et la crotalaria juncea qui se colore en jaune par l'acide chlorhydrique.

Enfin la potasse colore en jaune les fibres de ces plantes, cependant les filaments de l'asclepias résistent à l'action de cette solution caustique.

Sur les propriétés explosives des mélanges de gaz d'éclairage et d'air.

On doit à M. O. L. Erdmann et le Dr W. Weber, quelques expériences récentes sur le plus ou moins de facilité à faire explosion que possèdent des mélanges en différentes proportions de gaz d'éclairage et d'air atmosphérique, et d'où l'on peut tirer les conséquences suivantes :

Un mélange fait dans les proportions suivantes de

3 volumes de gaz et 1 volume d'air.	
2	1 id.
1	1 id.
1	2 id.

introduits dans des tubes de verre et enflammés ne brûlent qu'avec lenteur. Un mélange de 1 de gaz et 3 d'air enflammé dans une fiole à large goulot ne brûle encore que lentement, et avec une flamme faible. Ce n'est que lorsque le rapport s'élève à 1 de gaz pour 4 d'air, que le mélange commence à brûler avec vivacité, et une faible ex-

(1) Après un rouissage dans l'eau courante, les chanvres blanchissent très-sensiblement par la solution aqueuse d'iode, et si l'on n'obtient point toujours la coloration bleue, nous pouvons l'expliquer, puisque nous savons que la matière amyliacée n'est point également répandue dans toute l'étendue du végétal.

plosion mais sans bruit ou autre action mécanique. Les mélanges de 1 de gaz avec 5, 6, 7, 8, et jusqu'à 10 d'air, font explosion. La plus vive de ces explosions est celle de 1 de gaz pour 6 d'air, qui est bien plus énergique que celle de 1 de gaz pour 10 d'air.

Il n'y a donc danger d'explosion, que lorsque le gaz est mélangé à trois fois son volume d'air atmosphérique et dans tous les cas une explosion du gaz d'éclairage à volume égal et sous le rapport des effets mécaniques n'est nullement comparable à celle du mélange explosif d'oxygène et d'hydrogène, et encore bien moins à celle de la poudre à canon.

*Sur une propriété particulière
du coke.*

Par M. F. NASMYTH.

On a découvert il y a quelques années, un fait important qui paraît fournir une nouvelle preuve de l'identité du diamant et du carbone, savoir que le coke possède une des propriétés les plus remarquables du diamant, c'est-

à-dire celle de couper le verre, en employant le mot couper sous toute réserve et en opposition avec la propriété de rayer le verre que possèdent tous les corps qui sont plus durs que lui.

La coupe produite par le coke est un trait exactement semblable à celui du diamant, et tellement net et parfait, qu'il présente les plus belles couleurs du prisme dues à la perfection de l'incision.

Jusqu'à présent le coke avait été considéré comme une matière tendre, sans aucun doute à cause de la facilité avec laquelle une masse de cette substance peut être brisée et pulvérisée; mais on trouve que les petits cristaux en forme de plaques ou de lamelles, dont se compose une masse de coke, ont une dureté intense, et comme on le dit, possèdent la propriété remarquable de couper le verre. Cette découverte de la dureté extrême diamantaire des particules du coke, recevra probablement d'utiles applications dans divers procédés des arts, et ne manquera pas non plus d'intéresser sous un point de vue purement scientifique.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Machine ou appareil à étendre, sécher et apprêter les tissus.

Par M. F.-T. PHILIPPI.

Les perfectionnements que j'ai introduits dans les machines ou appareils à étendre, sécher et apprêter les tissus consistent dans une disposition ou construction mécanique nouvelle ayant pour but d'effectuer ces opérations d'une manière plus expéditive et plus rapide qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, et en outre de procéder d'une manière continue sur la longueur entière des pièces ou d'un certain nombre de pièces, ou enfin sur plusieurs pièces de tissus placées et attachées à la suite les unes des autres et soumises aux mêmes opérations.

Les opérations qui ont pour but d'étendre, de sécher et d'apprêter les tissus, telles qu'elles sont pratiquées ordinairement ont, deux buts principaux, l'un de sécher les étoffes avec un apprêt particulier, l'autre de les sécher sous un certain degré convenable de distension. Ces deux buts sont atteints par mon invention. L'apprêt particulier qu'on obtient par ma machine ou mon appareil particulier est celui bien connu sous le nom d'apprêt élastique, qu'on donne surtout aux mousselines, aux linons et autres tissus légers. Cet apprêt élastique est obtenu en détruisant ou prévenant la roideur de la pièce pendant quelle sèche, et en disposant ou tirant les fils dont se compose le tissu sous un certain angle ou dans des positions diagonales, de manière à déformer ou à faire varier la forme ou la figure des mailles ou des interstices du tissu. En faisant ainsi changer les directions ou les positions des fils, l'amidon ou toute autre substance destinée à donner de la fermeté, qui autrement remplirait ou obstruerait les mailles, se trouve brisé dans les intervalles du tissu, ce qui permet de donner à celui-ci l'apprêt désiré qui le perfectionne, en relève l'aspect, et ajoute à l'élasticité et à la douceur de son toucher.

L'apprêt élastique, était auparavant donné partiellement et imparfaitement par la main des ouvriers, qui tiraient obliquement un des côtés ou une des lisières du tissu, mais alternativement sur chacune des lisières, et comme on disait en cassant des deux côtés, pen-

dant que la pièce était dans quelques cas distendue sur une barre ordinaire de tension. On a réussi récemment à atteindre le même but au moyen d'un appareil construit et disposé suivant la méthode de MM. T.-R. Bridson et W. Latham, et que les inventeurs ont fait connaître en 1838 (Voyez le *Technologiste*, 1^{re} année, p. 34.) L'apprêt des tissus au moyen de l'appareil décrit dans leur spécification, s'exécute en plaçant une seule pièce sur les barres de tension du châssis à étendre, puis tirant la pièce sur sa largeur, et enfin faisant vibrer ces barres avec la pièce tendue dessus, en mettant en action un appareil de vibration qui tire cette pièce suivant une direction diagonale par les vibrations répétées ou le mouvement alternatif des barres latérales de l'appareil pendant les opérations du séchage.

L'opération de l'apprêt des tissus par l'appareil et la disposition dont il vient d'être question exigent un temps considérable, c'est-à-dire que chaque pièce ou longueur distincte de tissu demande environ quinze minutes pour son apprêt, tandis que dans ma nouvelle invention, le même apprêt élastique est obtenu par certaines dispositions à l'aide desquelles le tissu peut être apprêté par une opération continue et sans interruption.

Le mécanisme perfectionné pour cet objet est disposé pour produire un mouvement progressif, d'abord de l'une des lisières du tissu et ensuite de l'autre, et par ce mouvement progressif et alternatif, d'apprêter sans interruption une ou un certain nombre de pièces de tissu.

La fig. 2, pl. 108, est le plan de mon appareil perfectionné à étendre, sécher et apprêter les tissus.

La fig. 3, une élévation latérale.

La fig. 4, une vue en élévation du côté droit ou moteur de la machine.

La fig. 5, une section transversale, prise à peu près vers le milieu du côté gauche ou alimentaire de l'appareil.

a, a, a est le bâti principal sur lequel sont boulonnées deux barres mobiles *b, b* qu'on peut ajuster et fixer à volonté au moyen des coulisses dans lesquelles elles glissent. Ces deux barres *b, b* portent sur des montants disposés convenablement, la traverse à étendre *c, c*, qui est légère-

ment creuse ou concave au milieu, pour permettre à la pièce de tissu de fouetter ou de pendre librement pendant qu'on l'introduit dans la machine. Ces barres *b, b* portent encore deux arbres transverses sur chacun desquels sont enfilés six rouleaux ou cylindres (plus ou moins) *d, d, d, e, e, e* en bois ou autre matière convenable, et qui roulent librement et indépendamment les uns des autres sur lesdits arbres. Les rouleaux *d, d, d* sur l'arbre supérieur sont couverts de flanelle, de feutre ou de quelque autre substance de même nature, et les deux cylindres extérieurs *e, e* sur l'arbre inférieur sont creusés d'une gorge recouverte de métal, de manière à constituer des poulies sur et autour desquelles passent des courroies ou bandes sans fin *f, f* de cuir ou de toute autre matière. Ces courroies *f, f* sont pourvues d'aiguilles ou pointes fixées près de leurs bords internes, afin de pouvoir saisir et accrocher la lisière de la mousseline ou autre tissu sur lequel on opère.

On voit aussi dans la figure que les montants qui portent l'arbre supérieur sont susceptibles de se mouvoir sur la traverse *g, g*, en tournant les vis *h* à la main, à mesure que la flanelle ou le feutre s'usent par l'action des aiguilles qui garnissent les courroies sans fin *f, f*.

À la traverse *g* est également attachée une petite chaîne armée d'un poids *i* complètement habillé de flanelle ou de feutre, et qui porte sur la pièce de mousseline ou de linon, ainsi qu'on l'expliquera plus loin.

Les courroies sans fin *f, f* circulent ou passent à travers deux séries de barres de tension *k, k* en bois ou toute autre matière, dont les extrémités portent et tournent sur des pivots. Ces barres, qu'on compose de longueurs de 2^m,60 chacune à peu près, sont reliées entre elles par des articulations, et chacune de ces articulations repose dans des appuis *l, l* sur lesquels elles peuvent glisser latéralement, tout en étant maintenues fixes quant à leur direction longitudinale. Elles sont tenues à distance entre elles à l'aide de cordes *m, m* qui y sont attachées, passent sur des poulies et portent des poids suivant la force du tissu sur lequel on opère.

Il est évident qu'on pourrait employer des lanières élastiques ou des ressorts pour le même objet, mais on considère les poids comme préférables.

À l'extrémité motrice de la machine c'est-à-dire celle par laquelle sort le tissu, le bâti principal *a, a* porte une traverse *n*, pourvue au milieu d'un pivot

sur lequel tourne et bascule le rouleau de décharge *o* qu'on décrira plus loin et qui est retenu pour que ses excursions à droite et à gauche n'aient pas une trop grande étendue par une lanière élastique *o*. Le même bâti principal porte encore un arbre transverse *p*, sur lequel roulent les poulies à gorge *q, q* qu'embrassent les courroies sans fin *f, f*. Ces poulies sont folles sur leur arbre et indépendantes, tant entre elles que sur cet arbre. Sur le moyeu de chacune de ces poulies *q, q*, est calée une roue dentée *r, r*, dans les dents desquelles tombent et accrochent les cliquets *s, s*, qui sont maintenus constamment en contact avec ces roues au moyen de lanières élastiques ou de ressorts.

Le bâti principal *a, a* porte enfin un autre arbre transverse *t*, sur lequel deux demi-poulies *u, u'* sont assujetties dans des positions inverses entre elles ainsi que deux demi-roues ou roues en *D*, dentées et correspondantes *v, v'* qui engrènent dans les roues droites *r, r*. Autour des demi-poulies *u, u'* s'étend un rebord formant un cercle entier qui sert à guider la courroie sur les poulies supérieures *q, q*, et ces poulies sont recouvertes d'un cuir épais et disposées pour agir comme organe de frottement, c'est-à-dire attirer les courroies sans fin *f, f*.

Sur une des extrémités de l'arbre *t* est calée une roue dentée droite *w*, au moyen de laquelle l'appareil est mis en communication avec un organe moteur mécanique quelconque. Il existe aussi une autre roue dentée droite *x*, calée sur l'arbre *p*, commandée par la roue *w*, et qui a pour but de faire tourner l'appareil à la main lorsque cela est nécessaire, au moyen d'une manivelle dont l'œil entre sur le carré à l'extrémité dudit arbre *p*. Enfin, de l'autre côté de l'arbre *t*, il existe aussi deux poulies *y, y* pour mettre en mouvement le cylindre enrouleur *z* au moyen de la courroie 1.

Les courroies *f, f*, lors de leur retour, passent sur des poulies de renvoi à rebord 2,2, devant chacun des appuis des barres *k, k* et sous des contre-poulies qu'on ne voit pas dans les dessins, placées à mi-chemin entre lesdites poulies et destinées à empêcher les courroies de fouetter, et par conséquent d'arracher les aiguilles.

La distance entre les deux extrémités de la machine peut être d'une longueur quelconque; mais je recommande de la faire de la longueur d'une pièce de mousseline (24 à 30 mè-

tres), de la renfermer dans un bâtiment clos qu'on chauffe d'une manière quelconque, et convenable au degré de température suffisant pour sécher la mousseline, le linon ou autre tissu, pendant qu'il passe du rouleau d'alimentation à l'extrémité de l'appareil où s'opère la décharge.

Dans les figures, on a représenté l'appareil comme chauffé par le moyen de conduits de chaleur 3,3, placés au centre au-dessous des barres k,k , ces barres et les courroies étant protégées contre l'action directe de la chaleur par un tablier ou un écran en tôle 4,4, qui contraint de plus l'air chaud à passer à travers le tissu soumis aux opérations. Il est évident d'ailleurs que la chaleur peut être fournie par des tuyaux ou des surfaces remplis d'eau chaude ou de vapeur, comme on le pratique souvent en pareille circonstance.

Les barres k,k se rapprochent graduellement dans la largeur de la machine sur une longueur d'environ 5 mètres à chaque extrémité, de manière à n'être plus entre elles qu'à une distance de 2 décimètres moindre que la longueur du tissu apprêté, afin de permettre d'accrocher et de décrocher ce tissu sur les aiguilles sans avoir à craindre d'avaries pour les lisières. Dans le reste de leur cours elles sont à la largeur entière ou naturelle du tissu, et maintenues ainsi à distance par les cordes à poids m,m .

Nous allons maintenant expliquer la manière dont cette machine opère.

L'appareil est d'abord tourné à la main jusqu'à ce que le diamètre de l'une des roues dentées en D, v' , par exemple, soit amené à fort peu près dans la direction du centre de la roue dentée correspondante r , l'autre roue en D ou v se trouvant éloignée de ce centre et entièrement hors de prise. Une des lisières de la mousseline, du linon ou autre tissu est alors tenue par un aide sur les aiguilles de la courroie f du côté où se fait l'alimentation de l'appareil, et la machine est mise en mouvement. En cet état, la courroie qui est en action passant entre les cylindres supérieurs et inférieurs d et e , pénètre et accroche fermement par ses aiguilles qui sont pressées dessus la lisière du tissu humide et empesé. Le diamètre des roues et des poulies en D étant d'environ 45 centimètres, il en résulte qu'un quart de révolution de l'arbre fait que la poulie gauche u' tire la courroie f d'environ 38 centimètres, en mettant en même temps hors de prise la roue en D ou v' et en prise l'autre roue v .

L'autre lisière du tissu est alors accrochée sur les aiguilles de la courroie f et tirée en avant pendant une demi-révolution des poulies sur une étendue d'environ 70 centimètres; et afin de permettre aux aiguilles de mordre ou d'entrer plus fermement, le poids à articulation flexible i est alors accroché à la traverse g , abandonné à lui-même pour peser sur le milieu du tissu et le maintenir parfaitement pincé et accroché par les aiguilles.

De cette manière, on voit qu'à la première demi-révolution et à toutes celles subséquentes de l'arbre moteur, l'une de lisières du tissu est attirée ou marche en avant d'environ 70 centimètres, tandis que l'autre lisière reste immobile, cette marche alternative continuant d'avoir lieu jusqu'à ce que la pièce tout entière ou la série d'un nombre quelconque de pièces ait reçue son apprêt. C'est à l'aide de cette marche de progression alternative d'abord de l'une des lisières du tissu et ensuite de l'autre pendant la dessiccation, qu'on obtient l'apprêt élastique dont on a besoin.

Aussitôt que la tension sur un des côtés de la machine vient à diminuer ou à céder, les cordes à poids m font reculer les barres k,k à leur position première, ou à telle distance que le permet la largeur du tissu sur lequel on opère; et comme le mouvement des lisières en avant est alternatif, on voit que l'extrémité des barres et des courroies où l'on engage d'abord le tissu et celle par laquelle il sort de la machine doivent être plus étroites, ainsi qu'on l'a dit plus haut.

A l'extrémité de la machine où le tissu devient libre en quittant les aiguilles, il passe sous le rouleau de décharge o , qui bascule sur son pivot pour se prêter de lui-même au mouvement du tissu qu'on apprête. Ce tissu revient alors sur des rouleaux de guide ou de renvoi sur une étendue d'environ 6 mètres dans la chambre chaude pour achever la dessiccation des lisières, puis est rejeté sur le rouleau 5 et s'enroule définitivement sur l'ensouple z .

Il est clair que le mouvement latéral ou de tension des barres k,k , combiné avec les articulations dont il a été question ci-dessus, permet à ces barres de s'ajuster ou de s'adapter d'elles-mêmes à toutes les largeurs que pourront présenter successivement les pièces qu'on y passera, pourvu que ces largeurs ne diffèrent pas de plus de 10 à 15 centimètres entre elles.

Ce mouvement continu de progres-

sion alternative peut être obtenu par un grand nombre de moyens mécaniques, tels que des crémaillères, des excentriques, des manivelles, etc., ou autres, au lieu de l'être par des demi-roues en D qu'on a décrites précédemment. Il est aussi évident qu'au lieu de ce mouvement uniforme de progression alternative, un mouvement inégal effectuerait le même objet, c'est-à-dire en supposant qu'une des deux lisières cheminât rapidement, tandis que l'autre avancerait avec lenteur et réciproquement. Ce mouvement inégal de progression des lisières pourrait s'obtenir au moyen de quatre roues elliptiques mises respectivement dans une position excentrique relativement à leurs centres sur deux arbres du côté de l'extrémité motrice de l'appareil, conjointement avec les poulies à courroies qui ont été décrites.

La manière de sécher les tissus au degré de tension convenable au moyen de cette invention est la suivante :

Au lieu de faire avancer alternativement les lisières pour donner l'apprêt élastique comme on l'a décrit précédemment, au moyen des roues en D, on fait marcher simultanément les deux lisières d'une même étendue en substituant des roues dentées entières ou des organes analogues à ces roues en D. Dans ce cas, les barres de tension de la machine, du côté de la sortie, doivent être maintenues parallèles à la distance ou la largeur requise.

Perfectionnements dans les machines ou appareils pour carder, étirer et filer en gros ou en fin le coton, la laine et autres matières filamenteuses.

Par M. J. SHAW.

J'ai voulu d'abord éviter, dans le travail des machines à carder, la perte considérable de matière où les déchets qu'on fait actuellement entre les cylindres nourrisseur et le gros tambour, et j'ai cru y parvenir en couvrant les portions de la circonférence de ce cylindre nourrisseur et du tambour qui sont placées entre les rouleaux alimentaires et le cylindre déchargeur et au-dessous des axes de ce cylindre et de ce tambour. Voici comment j'ai procédé.

Fig. 6, pl. 108, coupe d'une portion de machine à carder à laquelle on a

appliqué le perfectionnement en question.

A, gros tambour ou cylindre principal; B plaque courbe ou bouclier en métal, soutenue par des plaques latérales d'angle boulonnées sur la machine.

Fig. 7, section de l'une de ces plaques latérales d'angle, destinées à maintenir la plaque courbe ou bouclier dans la position requise afin qu'elle couvre une partie de la périphérie du gros tambour, tout en permettant qu'il tourne librement sur son axe.

C, espèce de treillage sans fin, composé de lattes un peu plus longues que le tambour n'est large, disposées parallèlement les unes aux autres et attachées sur leur largeur, sur la face extérieure d'une étoffe de laine sans fin ou autre matière convenable. D, un couple de guides fixés sur le bâti principal et disposés pour faire circuler le treillage suivant une certaine courbe, de manière à envelopper toute la portion de la périphérie du tambour qu'on veut embrasser et qui n'est pas découverte par la plaque courbe B.

Fig. 8, l'un des guides D, vu en coupe avec une latte B' en contact avec sa face inférieure.

E, E, rouleaux destinés à soutenir le treillage. Sur l'axe de l'un d'eux est calée une roue dentée ou une poulie de frottement qui, mise en rapport avec des pièces motrices adjacentes quelconques de la machine, communique un mouvement en avant au treillage sans fin.

Par ce moyen, les filaments ou les mèches de coton ne peuvent plus s'échapper pendant le travail de la machine, tandis que la poussière et les débris tombent entre les lattes sur la toile sans fin qui les transporte sur le devant et les dépose sur le plancher ou dans un réceptacle quelconque.

La seconde partie de mon invention a rapport à un perfectionnement dans les bancs d'étirage ou les bancs à broches en gros, et consiste à monter le guide en trompette, de manière que la rupture du ruban permette à ce guide de changer de position, et par conséquent d'arrêter ainsi immédiatement l'action de la machine.

Fig. 9, pièces nécessaires pour réaliser le perfectionnement en question, vues en élévation de côté.

Le ruban de coton, de laine ou de toute autre substance, en passant des pots entre les laminoirs, est conduit à travers un guide *a* fixé à l'extrémité supérieure d'un levier *b*, pourvu par

le bas d'un crochet *c*. De chaque côté du levier *b* il existe une pièce en saillie *d*, présentant à peu près la forme d'un V renversé. Ces pièces en V, qu'on voit de face dans la fig. 10, reposent sur un couteau taillé à l'extrémité d'un crochet *e* boulonné sous la plaque de derrière de la machine. Ce crochet est destiné à soutenir le levier *b* et à lui permettre d'osciller librement lorsque cela est nécessaire.

g est un levier à bascule et à poids attaché à une boîte d'embrayage à crochet *b* qu'on voit de face dans la fig. 10* et qui fonctionne sur l'arbre *i*. Ce levier *g* est pourvu d'un mentonnet *h* qui monte sur un excentrique *l*, calé sur l'arbre *m*, communiquant par des engrenages avec l'arbre moteur de la machine. A chaque tour de l'arbre *m*, on voit que le levier *g* bascule ou est soulevé tout à coup, de façon que la boîte d'embrayage *h* contraint l'arbre *i* de parcourir une portion de circonférence. Sur cet arbre est fixé un toucheur *n* dans une position telle que quand il se meut avec son arbre il vient affleurer le crochet *c* du levier *b*, mais sans le toucher.

Supposons maintenant que, par la rupture du ruban, dont la tension perdant la marche régulière de la machine tire suffisamment le guide *a* en avant pour empêcher le crochet *c* du levier *b* d'intervenir dans les mouvements du tuteur *n*; supposons, dis-je, que le levier *b* prenne en changeant de position sur son centre de gravité la position indiquée au pointillé dans la fig. 9. Alors l'extrémité du toucheur *n* sera mise en contact avec le crochet *c*, et aussitôt cessera son mouvement d'oscillation ou alternatif.

Cependant la rotation de l'arbre *m* faisant toujours basculer alternativement le levier à poids *g*, il en résulte par suite du mode de liaison entre celui-ci, ainsi qu'on l'a expliqué plus haut, et la griffe mobile de la boîte d'embrayage à rochet *h*, que cette griffe glisse latéralement sur l'arbre *i*. A cette griffe mobile se rattache un levier coudé *o* qui, à l'aide d'une tige, joue dans une coulisse circulaire creusée sur le moyeu de la boîte, et de l'autre est pourvue d'une entaille propre à loger et recevoir un bras *p* fixé sur une tringle *q*; sur cette tringle *q* est aussi fixé un guide en fourchette pour rejeter la courroie de la poulie fixe sur la poulie folle.

Il résulte de cette disposition que, lorsque le crochet *c* arrête le mouvement du toucheur *n*, et par conséquent

celui de l'arbre *i*, la griffe mobile de la boîte d'embrayage *h* est éloignée de la griffe fixe calée sur l'arbre *i*, et qu'en glissant en arrière le long de cet arbre, elle fait basculer le levier *o* et dégage le bras *p*. Si dans ce moment une impulsion de bas en haut est imprimée à ce bras par un ressort ou par un poids, il se relèvera et fera tourner son axe *q* et basculer la fourchette de la courroie, c'est-à-dire que la courroie motrice sera portée de la poulie fixe sur la poulie folle, ce qui suspendra le mouvement de la machine.

La troisième partie de l'invention est relative à des perfectionnements apportés dans les ailettes des bancs d'étirage ou des bancs à broches en gros pour enrayer le ruban de coton, de laine, etc., sur les bobines. Son but est de prévenir autant que possible le frottement du ruban pendant qu'il descend dans le bras creux de l'ailette, de renvider ce ruban d'une manière compacte et uniforme sur la bobine, et enfin d'opérer avec plus de rapidité qu'auparavant.

Ces résultats divers peuvent être obtenus soit séparément, soit combinés ensemble, suivant que l'un de ces perfectionnements ou plusieurs d'entre eux sont adaptés à une même ailette.

Pour réaliser le premier de ces perfectionnements, les bras creux de l'ailette sont disposés de manière que l'ouverture longitudinale produite par les bords du métal qu'on rapproche sans se toucher, soit établie sur la face de ces bras qui, pendant le mouvement de rotation, vient frapper l'air au lieu d'être à l'extérieur de l'ailette. Il en résulte que le ruban est projeté par la force centrifuge sur la portion de la face interne du bras qui est la plus éloignée du centre du mouvement de l'ailette, qu'il glisse alors sur une surface unie sans être tiré ou retardé dans sa marche par les bords ou arêtes du métal. L'ouverture qui est faite au haut du bras pour livrer passage au ruban et le conduire sur la bobine est disposée aussi pour se présenter à l'air pendant la rotation de l'ailette; de façon que si, par une cause quelconque, le ruban se relâche et n'a pas la tension voulue, il conserve une tendance à rester dans le tube.

La fig. 11 est une vue en élévation de cette ailette perfectionnée, et la fig. 12 en est le plan.

aa, bras creux portant à leurs extrémités inférieures des guides ou leviers de pression *a* pouvant tourner librement sur leurs douilles afin de se prêter à l'augmentation de volume

de la bobine, *b* la broche, *c* la bobine. Le tube vertical *d* de l'ailette qui reçoit l'extrémité de la broche et porte dessus, présente une barrette horizontale *e* dont les bouts embrassent les bras de l'ailette et l'empêchent de s'ouvrir quand elle tourne avec une vitesse supérieure à celle ordinaire.

Jusqu'à présent on a toujours regardé comme nécessaire, pour produire un envidage ferme et compact du ruban, d'appliquer une pression considérable sur ce qu'on appelle ordinairement le levier de pression qui guide le ruban depuis le bras creux de l'ailette jusque sur la bobine. A cet effet, on a proposé une foule de dispositions mécaniques où l'on emploie les ressorts afin de produire une pression élastique uniforme. Mais la pression du ressort étant nécessairement plus grande sur la bobine chargée que quand elle est vide, on a cherché à contre-balancer ce défaut dans le levier de pression par la force centrifuge; de façon que lorsque la pression du ressort est trop considérable le levier se relâche, et que lorsqu'il n'exerce pas la pression désirée, la force centrifuge qu'on obtient par la rotation de l'ailette vient contribuer à maintenir le degré de pression du levier sur la bobine.

J'ai trouvé toutefois, par suite d'un grand nombre d'expériences, que la pression donnée ainsi n'est pas nécessaire pour un envidage ferme et uniforme du ruban, mais que cette pression donne naissance à un frottement qu'il est avantageux de faire disparaître. Au lieu d'employer un ressort ou autre compresseur, j'ai cru qu'il suffirait de faire équilibre aux guides ou bras *a* au moyen d'une douille à poids, de manière à prévenir ou faire disparaître la tendance qu'ils ont à s'éloigner de la bobine par l'effet de la force centrifuge. Ce poids, quand il est bien proportionné, oppose son inertie au mouvement de son bras.

En construisant et appliquant cette douille à poids comme on le voit dans la fig. 13, laquelle représente un guide ou bras détaché, l'extrémité en œillet ou directrice du bras est maintenue en contact avec la bobine, tandis que l'envidage du ruban s'opère; et comme le ruban lui-même fait deux ou un plus grand nombre de tours sur ce bras, il en résulte qu'on obtient le tirage nécessaire pour donner de la fermeté et de la consistance à la bobine.

Mode perfectionné de tissage des étoffes à poil.

Par M. R. WILSON.

Ce mode perfectionné embrasse deux objets, 1° le mode de tissage des étoffes à poil; 2° un perfectionnement dans les outils à couper le poil de ces étoffes.

Le premier objet, disons-nous, s'applique aux métiers destinés à tisser les velours et autres étoffes à poil, et en particulier à la fabrication des peluches ou velours à long poil dont on se sert pour couvrir les chapeaux et qu'on appelle peluches à chapeau. Il consiste à pourvoir le métier d'un double appareil de lisses ou harnais et des marches et poulies de renvoi correspondantes, de deux chaînes dites de fond et de deux chaînes dites de poil. Les lisses doivent être manœuvrées de façon que la trame forme, avec les fils des chaînes, deux pièces distinctes de tissu en une seule opération du tisserand, chaque tissu ayant, après avoir été coupé, son poil propre et ce poil dans chaque tissu étant composé de chaque fil alternatif de la trame, les fils de la trame de la seconde pièce ou pièce inférieure s'entretissant avec le premier tissu ou pièce supérieure et formant des boucles à sa surface.

Ces boucles étant ensuite coupées pendant l'opération du tissage, ainsi qu'on le fait d'habitude, et les lisières doubles du tissu formé par la trame étant également divisées, on peut séparer les deux pièces de tissu l'une de l'autre, le poil de la pièce inférieure étant tiré à travers le tissu de fond de la pièce supérieure. C'est ainsi qu'on tisse sur le même métier deux pièces d'étoffes à poil et qu'on les fabrique et qu'on les achève en une seule opération.

Il est évident, d'après ce qui vient d'être dit, qu'on pourrait tisser de la même manière et aussi par une seule opération, trois ou un plus grand nombre de pièces de peluches ou autres étoffes à poil.

Introduisant trois ou un plus grand nombre de harnais avec leurs marches et poulies de renvoi correspondantes, et trois ou un nombre plus considérable de chaînes de fond et de chaînes de poil dans le métier; mais, je n'hésite pas à le dire, ce serait au détriment de la qualité du tissu qui pêcherait par défaut d'épaisseur ou de densité du poil ou velouté.

Le perfectionnement que je propose dans l'outil ou appareil à couper le poil

de ces sortes de tissus, consiste à munir le couteau ou taillerolle de deux ou d'un plus grand nombre de lames, de manière à ce que le tisserand puisse couper d'un seul coup deux ou un plus grand nombre de séries de boucles de la chaîne de poil à la fois, ce qui procure non-seulement une économie de temps, mais de plus, comme les lames sont placées dans le manche ou le rabot bien parallèlement l'une à l'autre, permet au tisserand de couper le poil avec bien plus de régularité et de précision que lorsqu'il emploie un seul couteau à ce travail.

Perfectionnements dans la construction des turbines.

Par M. L. F. A. ARSON.

Dans les roues à axe vertical, le pivot ou en général le système employé pour supporter le poids de la partie mobile, a été placé jusqu'à présent au-dessous du niveau inférieur. De cette immersion continuelle et de la difficulté des abords, résulte l'impossibilité d'un entretien qu'exigerait au contraire, cette partie si délicate et si importante de la construction des turbines.

Placer le point d'appui hors de l'eau, à la vue, sous la main; en rendre l'entretien facile, les réparations très-promptes, me paraît donc être un perfectionnement réel apporté à la construction de ces roues.

Les dessins pl. 108 ont pour objet de mettre en évidence la possibilité d'atteindre ce but pratiquement, au profit, d'ailleurs, de quelque système de turbine que ce soit, et les fig. 14 et 15 sont les dispositions simples qu'on peut employer pour cet objet.

Supposons en effet que l'arbre de la turbine (ou tout autre axe qui serait dans les mêmes dispositions fâcheuses d'une immersion), supposons dis-je, que cet arbre A creux, en fonte ou en fer, porte à sa partie supérieure et intérieurement, une pièce G mobile verticalement mais tournant avec l'arbre; supposons aussi dans cet arbre creux une colonne C en fonte ou en fer scellée ou ajustée à sa base dans le sol et terminée au sommet par un pivot *g*, sur lequel reposera la pièce G, et par suite tout l'arbre: on concevra la possibilité pratique de suspendre la turbine sur un pivot hors de l'eau, et cela sans donner lieu à plus de frot-

tement que dans les dispositions adoptées ordinairement.

Le moindre grippement sera manifesté par une élévation de température qu'on pourra constater à tous moments, et en quelques instants on y remédiera, soit en graissant plus abondamment, soit en visitant, soit enfin en changeant le grain supérieur G, c'est-à-dire celui de la crapaudine, qui, destiné à être remplacé à volonté, devra être en cuivre, afin qu'il s'use de préférence à celui *g* du pivot qui, pour cette raison, pourra être en acier.

L'échauffement de la partie supérieure de l'arbre n'est pas un inconvénient, puisqu'il sert à apprécier le bon ou le mauvais état du frottement du pivot; son immersion dans le système ordinaire le refroidit incessamment, mais ne remédie en rien à la cause de cet échauffement, qui est un mauvais état des surfaces frottantes. Il n'y a donc, dans le cas d'un pivot plongé sous l'eau, qu'une dissimulation de l'effet, mais aucun remède à la cause, au contraire.

Dans le cas d'une très-petite longueur d'arbre, le pivot guiderait suffisamment l'arbre à sa partie supérieure; mais dans celui d'une assez grande longueur, et surtout d'un petit diamètre de la colonne, il faudra un collier muni de coussinets comme on le pratique aujourd'hui: c'est la pièce S figurée dans les deux dessins.

Le frottement de ce collier est peu important, parce que la pression latérale est ou peut être très-faible; on pourrait d'ailleurs le diminuer en réduisant le diamètre de l'arbre par une disposition qu'il est facile d'imaginer, tout en conservant l'avantage de celles représentées.

L'arbre doit aussi être guidé à sa partie supérieure, dans beaucoup de cas, il suffira (fig. 14^e) d'une portée inférieure alésée cylindrique et frottant sur une portion tournée de la couronne.

Le graissage de cette partie se faisant avec le surplus de l'huile versée sur le pivot supérieur; le collier, dans le cas d'un régime constant, pourra être placé au-dessus du niveau inférieur; mais le plus souvent ce niveau est variable, et le collier sera baigné. Dans tous les cas, on pourra par la disposition de la fig. 15, être maître de régler le serrage de cette partie frottante, de centrer même la turbine, enfin d'empêcher en ce point le contact de l'eau, et sans jamais avoir besoin de descendre sous la chambre de la tur-

bine. En effet, par le moyen d'une coquille conique faite de trois pièces *i, i, i*, tenues par trois boulons *R, R, R*, qui sortent de l'arbre à la partie supérieure, on remplira ce but.

Si on veut faire arriver l'huile avec pression dans le pivot, on pourra employer la disposition qu'indique aussi la fig. 15; l'huile arrive par un petit tube central et fixe qui entre dans une boîte à étoupe, et peut s'élever à une hauteur quelconque; l'huile, après avoir passé par le pivot, descend dans l'arbre et s'amasse à une hauteur telle, que la pression de l'huile fait descendre l'eau jusqu'au-dessous des coquilles *i, i, i*, qui se trouvent ainsi maintenues dans un bain d'huile *H*.

La nécessité de l'emploi d'un arbre creux n'est pas un inconvénient: il est léger, rigide et économique.

Le diamètre du tuyau porte-fond devra être un peu plus grand que d'habitude; mais il est à remarquer que pour une même chute d'eau, si on diminue le diamètre de la turbine, on pourra diminuer aussi celui du tuyau; car dans ce cas, on est obligé d'augmenter la vitesse, ce qui permet de diminuer la section de l'arbre.

On ne peut reprocher à la colonne *C* d'être plus sujette à des flexions et vibrations que les arbres qu'on emploie aujourd'hui; on pourra, d'ailleurs, la guider dans son milieu par un coussinet intermédiaire comme on fait pour les grands arbres.

Fig. 14 et 15. *A*, arbre de la turbine guidé en haut par un support *S*, en bas par la colonne intérieure sur laquelle il repose.

C, colonne fixée à sa base par un ajustement conique.

g grain d'acier ajusté sur le sommet de la colonne.

G, grain en cuivre ajusté dans l'arbre et tournant avec lui, mais pouvant monter ou descendre afin de régler la hauteur de la turbine.

S, support muni de coussinets et guidant l'arbre.

T, tuyau porte-fond ordinaire.

F, fond du vannage.

P, plateau de turbine.

B, base de la colonne scellée dans la maçonnerie.

Fig. 14. *E*, écrou en cuivre de la vis *V* fixé par deux clavettes.

V, vis qui tourne au moyen d'un petit volant et qui sert à régler la hauteur de l'arbre.

e, Contre-écrou empêchant la vis de desserrer.

t, Trou pour le passage de l'huile

qui, versée dans la cuvette du support *S*, graisse le pivot et tombe entre l'arbre et la colonne pour graisser le frottement.

Fig. 15. *M*, pièce ajustée cylindrique tournant avec lui.

N, quatre boulons pour faire monter ou descendre l'arbre.

t, tube qui entre dans une boîte à étoupe pour graisser.

i, i, coquilles sur lesquelles se fait le frottement inférieur: le serrage peut en être réglé.

H, bain d'huile.

Expériences de traction dans le transport des bois sur les rampes.

Par M. Paul LAURENT.

(Extrait.)

L'été dernier, les exercices pratiques de tracés de route que je fais exécuter tous les ans aux élèves de l'école forestière de Nancy m'ayant forcé de séjourner pendant cinq semaines au pied du Bonon, j'ai pensé que le versant occidental de cette montagne où serpente la route départementale de Raon-l'Étape à Strasbourg, offrant des rampes longues, rapides et variées, il était difficile de rencontrer une meilleure occasion pour obtenir la solution de la question que je m'étais posée pour le transport des bois, savoir: quelle est la rampe qui exige le minimum de puissance mécanique pour faire monter au pas un chariot à une hauteur connue, en supposant qu'on ait double l'attelage?

Après m'être procuré un chariot ordinaire qui servait habituellement au transport des bois, et qui pesait vide 327^{kil.}50, ou la charge de 2 stères de bois de sapin vert pris à la coupe voisine, et pesant chacun 447^{kil.}50, de façon que la charge totale, chariot compris, était de 1222^{kil.}50, on y a attelé deux chevaux habitués à faire ce service, qui ont été, pendant tout le temps de l'expérience, alimentés de la même manière, soumis à un même travail, afin que les circonstances se trouvassent les mêmes, et qu'on a encouragé seulement de la voix sans jamais les frapper du fouet.

Je me suis assuré ensuite des inclinaisons des rampes à gravir, et j'ai commencé les expériences qui ont été au nombre de soixante-douze, et dont les moyennes générales ont été inscrites dans le tableau suivant:

PENTES.	Distances horizontales.	Durée de l'expérience.	Temps nécessaire pour parcourir un kilomètre.	Temps nécessaire pour monter un mètre.
	mèt.			
0.000	320.00	4.50	14.06	0.000
0.053	400.00	6.00	15.00	0.2828
0.055	300.00	4.59	15.30	0.2782
0.077	310.00	3.75	17.85	0.2319
0.082	353.00	6.31	17.87	0.2180
0.085	144.25	2.43	17.84	0.1982
0.0915	168.20	2.96	17.59	0.1923
0.093	162.00	2.83	17.46	0.1878
0.099	118.50	2.04	17.22	0.1739

La discussion de ces expériences conduit en résumé aux conclusions suivantes, qui s'accordent du reste avec ce que les besoins du service avaient déjà enseigné aux ingénieurs praticiens.

1° Les pentes de 0^m.082 sont celles qui, pour les attelages doublés, offrent le plus d'avantages aux chariots marchant au pas, comme ceux qui servent au transport des bois, et qui d'ailleurs peuvent facilement doubler leurs attelages, ainsi que la pratique le demande. D'après cela, comme l'entretien des rampes qui excédaient 8 pour 100 devient très-difficile, il convient de ne pas dépasser ces dernières dans le tracé des routes forestières, et, d'autre part, de ne pas craindre de les atteindre, comme cela arrive souvent dans les forêts et les pays de montagne; la disposition du terrain, la hauteur de la montagne et la longueur de route dont on peut disposer sur le flanc du coteau le demandent. Il est d'ailleurs facile de comprendre que quand on pourra, de distance en distance, dans une longue montée, abaisser cette rampe pendant un certain temps pour laisser les chevaux se reposer en tirant avec moins de force, on ne devra pas hésiter à disposer les choses ainsi.

2° Sur les rampes de 0^m.05, il faut environ une force de traction double de celle qui est nécessaire sur un terrain horizontal, les voitures marchant au pas dans ces deux cas.

Terre de santorin.

Parmi les substances qui possèdent la propriété, quand on les combine avec la chaux, de faire prise sous l'eau et de former ainsi un mortier solide et durable, la terre de santorin a récemment attiré l'attention des ingénieurs et des constructeurs.

La terre de santorin, appelée aussi *aspe*, forme des couches puissantes dans l'île grecque de Santorin au point qu'un quart de l'île, peut-être, en est composée. Cette terre est un produit volcanique comme le trass et la pouzzolane, et paraît se présenter dans des circonstances où l'exploitation en est facile et le travail pour la réduction en poudre superflu; elle est transportée aujourd'hui par mer à Syra, à Venise, Trieste et autres ports de la Méditerranée, ou l'on s'en sert avec le plus grand succès pour la fabrication du béton, et où elle est beaucoup recherchée pour cet usage. Un mélange d'environ 7 parties en volumes de terre de santorin, 2 parties de chaux éteinte, humectées avec de l'eau de mer, puis travaillées comme le béton avec des cailloux ou éclats de pierre, se prend sous l'eau en quatorze jours et devient tellement dur qu'il résiste à tous les efforts de la mer en mouvement.

On peut de même travailler cette terre mélangée avec différentes pro-

portions de chaux avec du sable pour en faire un excellent mortier qui sert à élever les murs les voûtes et les terrasses. Pour les terrasses on recommande un mélange de 2 parties en volume de terre et 1 partie de chaux, après avoir délité cette dernière en l'aspergeant avec de l'eau, la mélangeant et travaillant avec la terre.

Il est question pour le moment de construire le pont sur l'Oder à Oder-

berg, sur la limite de la Prusse et de l'Autriche, avec de la terre de santorin et il faut espérer qu'on entreprendra quelques expériences comparatives sur l'emploi de cette substance dans les constructions particulières.

Nous présenterons ici le tableau de la composition chimique de la terre de santorin, de la pouzzolane et du trass, afin qu'on puisse juger des différences qu'on y remarque.

	Terre de Santorin.	Pouzzolane.	Trass.
Silice.	20	44.5	57.0
Alumine.	60	15.0	16.0
Chaux.	8	8.8	2.6
Magnésie.	»	4.7	1.0
Potasse.	»	1.4	7.0
Soude.	»	4.1	1.0
Oxide de fer et titane.	12	12.0	5.0
Eau.	»	9.2	9.6
	100	99.7	99.2

La terre de santorin, dont on ne donne toutefois ici la composition que d'une manière approximative, est donc parfaitement différente, surtout par la grande proportion d'alumine qu'elle renferme, de la pouzzolane et du trass, qui ont eux-mêmes beaucoup d'analogie entre eux.

Le prix de la terre de santorin est à Syra, tous frais payés et sur le rivage, de 5 fr. 04 c. le mètre cube.

Sur les laitiers des hauts fourneaux à fer employés comme ciments hydrauliques.

Par M. le Docteur L. ELSNER.

On sait que les laitiers des hauts fourneaux réduits en poudre fine et ajoutés comme ciment siliceux à de la chaux, fournissent un très-bon ciment hydraulique. Comme cette propriété des laitiers des hauts fourneaux ne peut résulter que de leur composition chimique définie, il m'a paru important, sous le rapport technico-chimique, de soumettre à une analyse chimique ceux de ces laitiers qu'on sait de science certaine donner un bon mortier hydraulique, afin de pouvoir, sur les résultats obtenus, baser un procédé à l'aide duquel il fût facile de rechercher, sans avoir besoin d'une analyse particulière, si un laitier de haut fourneau

est propre ou non à donner un ciment siliceux.

M. l'inspecteur Ek de Gleiwitz ayant eu la complaisance de mettre à ma disposition, pour les analyser, des laitiers de haut fourneau donnant, ainsi que l'expérience l'a démontré, un bon mortier hydraulique, j'ai fait entreprendre sur ces matières, sous ma direction, dans le laboratoire de l'Institut des arts et métiers de Berlin, par MM. Grashof et Jacobi, plusieurs analyses dont je communique les résultats, sans indiquer toutefois la marche spéciale de l'opération, attendu qu'elle a été conduite d'après les méthodes connues.

Les laitiers analysés présentaient une grande homogénéité, ils avaient la dureté du verre, une couleur verdâtre qui a disparu quand on a traité la poudre fine qu'on en a obtenue par de l'acide acétique bouillant après un dégagement de gaz sulfhydrique; les réactifs ont ensuite manifesté dans la solution acétique une petite quantité de fer. Le laitier en poudre traité par cet acide passe à l'état de poudre blanche. La couleur verdâtre paraît donc être due à une petite proportion de sulfure de fer renfermée dans ce laitier, de la même manière que dans l'outremer bleu et vert ainsi que j'ai cherché à le démontrer il y a déjà plusieurs années. (*Le Technologiste*, 4^e année p. 56.)

L'analyse qualitative y a fait découvrir aussi une petite quantité de titane, résultat qui ne doit pas surprendre,

puisque l'on sait que dans les usines à fer de la haute Silésie, on obtient souvent des gueuses remplies de rosettes rougeâtre et octaédrique de titane métallique.

Quand on humecte la poudre de laitier avec un peu d'acide chlorhydrique elle se prend bientôt en une masse compacte, translucide et gélatineuse.

	1. Analyse de M. Jacobi.	2. Analyse de M. Grashof
Silice.	40.12	40.44
Alumine.	15.37	15.38
Chaux.	36.02	33.10
Protoxide de manganèse.	5.80	4.40
Protoxide de fer.	1.25	1.67
Potasse.	2.25	2.07
Soufre.	0.70	0.76

Le dosage de la chaux, dans le n° I, doit être plus voisin de la vérité, attendu qu'il est le résultat moyen de plusieurs analyses.

Si on considère sous un point de vue général le laitier comme un silicate de chaux et d'alumine, alors le rapport de la proportion d'oxygène renfermée dans chacun de ses éléments autorise à considérer avec assez d'exactitude cette substance comme une combinaison chimique entre un trisilicate de chaux et un trisilicate d'alumine.

L'analyse qualitative a montré que ce laitier se laissait ouvrir complètement par l'acide chlorhydrique, et par conséquent qu'il renfermait la silice dans un état d'agrégation tel qu'elle le rendait propre, lorsqu'on le met en contact avec de la chaux calcinée, à fournir un bon mortier hydraulique.

La composition du laitier analysé a une ressemblance frappante avec celle du prehnite et des roches zéolitiques qu'on peut toutes considérer en général comme des silicates alumineux avec silicates calcaires ou alcalins, plus de l'eau. Or on sait que toutes ces roches donnent, après avoir été calcinées et mélangées à de la chaux vive en poudre, un excellent mortier hydraulique, et que quand on les traite par l'acide chlorhydrique même, et sans application de chaleur artificielle, elles abandonnent leur silice sous une forme plus ou moins gélatineuse.

Il résulte de ces faits et de ces expériences, qu'il serait très-facile de faire l'essai d'un laitier de haut fourneau sous le rapport technique, et de décider s'il est propre ou non à donner un ciment siliceux pour la composition d'un mortier hydraulique. On n'aurait besoin pour cela que de le réduire en poudre fine et l'arroser, dans un verre, avec un peu d'acide chlorhydrique. Si la

liqueur se prend, au bout de peu de temps, en une masse translucide gélatineuse, le laitier analysé est parfaitement apte à servir de ciment siliceux dans la fabrication d'un mortier hydraulique.

Quelques scories de cuivre noir des usines du Mansfeld se comportent comme les laitiers des hauts fourneaux à fer, et ont donné jusqu'à 48 pour 100 de silice gélatineuse en les traitant par l'acide chlorhydrique; d'où il résulte que ces scories peuvent, dans ces conditions, être considérées comme propres à servir de ciment siliceux dans la fabrication des mortiers hydrauliques.

Prisme des passages pour la détermination de la marche régulière des horloges.

Par M. STEINHEIL.

Les horlogers se servent de différents moyens pour s'assurer de la marche régulière des appareils qu'ils fabriquent pour la mesure du temps. La comparaison avec une pièce qui possède un pendule à compensation, ne paraît pas suffisante quand il s'agit d'une exactitude rigoureuse, parce que, d'après l'expérience des astronomes, il n'y a pas d'horloge qui ne soit sujette à erreur.

Un des moyens les plus précis consiste dans l'observation du retour des astres à un même point du ciel après une période de temps d'un jour. Si on choisit pour objet le soleil, il faut alors avoir égard, dans les observations, à la durée variable du jour solaire aux différentes époques de l'année, durée que font connaître les tables ou les éphémérides astronomiques. Si on fait choix

'une étoile, il faut bien se rappeler que le temps entre deux passages consécutifs par le même point du ciel a lieu au bout de 24 heures, temps moyen, moins 3 minutes et 56 secondes. Ces sortes d'observations se font avec une grande précision à l'aide d'un instrument des passages; mais l'acquisition de cet instrument est très-dispendieuse, sa manœuvre est délicate, et, en un mot, il figure mieux dans les mains des astronomes que dans celles des horlogers.

Olbers a proposé un moyen qui consiste à observer, d'un point donné, je suppose une ouverture dans un carreau de vitre, l'instant où une étoile disparaît sur l'arête verticale et orientale d'une maison élevée et éloignée dans la direction du sud. On peut, pour cet objet, se servir d'un télescope, qu'on place constamment dans un même lieu et dans la même position, et on atteint ainsi un haut degré de précision quand on répète plusieurs fois de suite l'opération sur de petites étoiles.

M. Dent, habile horloger de Londres, a inventé, pour le même objet, un instrument ingénieux auquel il a donné le nom de *dipléidoscope*. Avec cet instrument, on aperçoit simultanément deux images du soleil ou de l'étoile observés, la première réfléchi une fois, et la seconde deux fois; par conséquent ces images se meuvent dans des directions opposées, de façon que le moment où elles coïncident peut être saisi avec un très-haut degré de précision. L'instrument consiste en deux miroirs plans inclinés l'un sur l'autre de 60° et en un verre plan. Si, parallèlement au premier miroir, on regarde dans le second, on voit ce qui se trouve dans le prolongement du plan du deuxième miroir, c'est-à-dire les deux images deux fois réfléchies. Devant ce miroir on a placé un plan de verre disposé de façon qu'il forme avec les deux miroirs un prisme à côtés égaux: c'est sur ce verre plan que se forme l'image une seule fois réfléchi. Or, si l'appareil reste invariablement dans la même position, on y aperçoit les deux objets mobiles qui marchent l'un vers l'autre. Quand on se sert de cet appareil comme instrument des passages, il faut placer le plan du second miroir dans le méridien.

Cet instrument, tout ingénieux qu'il soit, paraît susceptible cependant de perfectionnement. M. Dent fait marcher les deux images l'une vers l'autre en faisant réfléchir l'une une fois, l'autre deux fois; mais il est facile d'arriver au même résultat en comparant

l'image directe avec une image réfléchi une seule fois. De plus, chez M. Dent, l'image sur le verre plan est toujours beaucoup plus faible que celle deux fois réfléchi par les miroirs interposés. Enfin, on ne cherche pas directement avec l'instrument les objets qu'il s'agit d'observer.

Le prisme des passages de M. Steinheil est exempt de tous ces défauts, et repose de même sur le principe ingénieux de l'observation de deux mouvements marchant dans des directions contraires. Son instrument consiste en un petit prisme de verre dont la monture est pourvue par-dessous d'une vis à bois pour pouvoir le fixer dans le bâtis d'une fenêtre. Devant le prisme on a percé, dans un disque de tôle, un trou rond par lequel on peut viser avec l'œil; sur ce prisme on aperçoit l'image directe et à travers l'objet réfléchi une seule fois. Le prisme est disposé, avec sa face supérieure, à angle droit avec la vis, et ses deux autres faces, en dessous, forment un même angle avec cette première face en se coupant entre elles sous un angle d'environ 90°. Le plan de la réflexion partage, à fort peu près, en deux parties égales l'ouverture, afin que les images aient à peu de chose près le même éclat.

Perfectionnement dans les machines à vapeur.

M. Mc Naught est inventeur d'un moyen perfectionné pour appliquer en toute sécurité la vapeur à haute pression, avec un degré élevé de détente aux machines destinées à l'origine à ne fonctionner qu'à basse pression seulement. Ce moyen, qui va recevoir de nombreuses applications dans les machines des environs de Glasgow, consiste à ajouter un cylindre à haute pression du côté du balancier où est situé la manivelle, et à peu près à demi-longueur ou pulsation. Cette disposition pour égaliser l'effort sur le balancier et l'axe principal, obvie au danger de briser cette pièce, ce qui serait à craindre si on ajoutait à une machine à basse pression un cylindre à haute pression de la manière dont on le fait ordinairement pour les machines à deux cylindres, c'est-à-dire avec les deux cylindres d'un même côté du balancier. La vapeur est introduite à haute pression dans le petit cylindre et passe de là dans le grand cylindre où elle se dilate en proportion des ca-

pacités de ces deux cavités, et enfin est condensée à la manière ordinaire.

Cette invention vient d'être appliquée aux machines de la filature de MM. Tod et Higginbotham, qui sont peut-être les plus fortes de la ville de Glasgow avec un plein succès; elle a fourni un excédant considérable de force et donné une marche plus régulière tout en procurant une économie de 30 pour 100 sur le combustible. Ces machines ont des cylindres de 1^m,20 de diamètre avec une course de piston de 1^m,85; et elles sont accouplées sur un même arbre à manivelles.

On avait bien tenté déjà quelquefois d'arriver au même but dans les fabriques des environs de Manchester, en plaçant une machine à haute pression sans condensation, à côté d'une autre à condensation, et faisant fonctionner cette dernière avec la vapeur qui s'échappait de la première; mais le moyen de M. M^c Naught est à la fois plus mécanique et à meilleur marché.

Nouvelle machine à essayer les chaînes-câbles.

Par MM. DUNN et ELLIOT.

Cette machine qui paraît se distinguer par une grande simplicité dans sa construction, et remplir sa destination d'une manière plus complète que celles jusqu'à présent en usage pour le même objet, consiste en un cylindre horizontal de 2 mètres de longueur dans lequel fonctionne un piston; à l'extrémité du cylindre et lui faisant suite en ligne directe, est un conducteur ou tuyau en fer dont on peut à volonté augmenter ou diminuer la longueur. Au bout de ce conduit est une paire de mâchoires ou pinces en fer qui servent à saisir un des bouts de la chaîne-câble qu'on veut soumettre à l'épreuve. L'autre bout de la chaîne est fixé sur l'extrémité de la tige du piston par des pinces semblables; la chaîne étant ainsi retenue on en fait essai de la manière suivante.

On refoule de l'eau au moyen d'une double pompe hydraulique dans le cylindre entre la face postérieure du piston et le fond imperméable du cylindre tourné du côté du conducteur, ce qui contraint le piston à descendre dans le cylindre, et soumet à une rude épreuve la chaîne dont un des bouts est attaché à la tige de ce piston.

Les avantages que l'essai des chaînes au moyen de la presse hydraulique a sur tous les autres moyens employés jusqu'ici, est l'accroissement plus gradué et plus constant de pression, qu'on obtient, indépendamment de ce que par suite du peu d'élasticité de l'eau, on n'a pas de ces réactions énergiques qui ont lieu dans les autres modes lorsqu'on brise une grosse chaîne sous une très-forte pression; réactions qui non-seulement produisent des détériorations graves dans la machine d'essai, mais exposent en outre les assistants à de dangereux accidents. Sans doute l'application de la presse hydraulique à l'essai des chaînes n'est nullement une nouveauté, mais le principal avantage de la nouvelle machine, c'est la combinaison de cette presse hydraulique avec une disposition simple et efficace pour enregistrer exactement la pression exercée sur la chaîne, combinaison qui reste à décrire.

A l'extrémité du cylindre placée du côté du conducteur et sur la surface convexe supérieure, on a établi un piston plein en bronze, qui fonctionne dans une boîte à étoupes impénétrable à l'eau, et dont l'extrémité supérieure est en rapport avec un levier en forme de fléau de balance. Ce fléau repose et bascule sur un support fixé sur la machine. En conséquence, lorsque l'eau est refoulée dans le cylindre, le piston comme il est facile de le concevoir, remonte en soulevant le bras du fléau; alors en chargeant de poids ou plutôt faisant avancer ou reculer un seul et même poids plus ou moins du centre de rotation de ce fléau, comme dans les balances romaines, on peut mesurer avec précision l'intensité de la pression.

L'accroissement de charge qui résulte de la marche du poids constant le long du fléau, combiné avec la pression graduellement croissante de la presse hydraulique, ne peut donner naissance comme on voit à aucun soubresaut ou réaction soudaine dans l'opération.

Afin de se débarrasser de la nécessité d'entrer dans des calculs minutieux relativement à l'effet du poids qui charge le fléau, ou du frottement du piston dans la boîte à étoupes, ce fléau est prolongé au delà de son centre, de manière à ce que les deux bras se balancent. Sur le bras où le piston n'agit pas, et où on ne place pas de poids curseur, on dispose un autre petit poids qui sert à balancer ce frottement.

Dans toutes les machines à essayer

les câbles dans lesquelles on a employé jusqu'à présent la pression hydraulique, le levier pour mesurer cette pression a été combiné avec la pompe, et par conséquent un des éléments les plus importants du calcul, savoir le frottement de l'eau dans le tuyau qui va de la pompe au cylindre, et dans ce cylindre lui-même, avait été totalement négligé ou du moins n'avait pas été mesuré avec une exactitude qui parût digne de confiance.

Le poids de la machine entière y compris le conducteur, n'est que d'environ trois tonneaux; sa largeur est de 1^m,50; quant à sa longueur naturellement variable, elle dépend de celle de la chaîne à essayer. Elle est susceptible d'essayer les chaînes depuis une pression de 25 kilogrammes jusqu'à celle de 100 tonneaux, et son prix n'est que d'environ un cinquième de celui des machines employées au même objet, et sortis récemment de divers ateliers de construction; et enfin son poids n'est que d'un sixième, et son volume un tiers de ces mêmes machines.

Idéador.

Un graveur-lithographe de Nuremberg, M. F.-H. Rupprecht, a inventé sous ce nom, un petit instrument ingénieux destiné aux imprimeurs sur étoffes, fabricants de tissus façonnés,

dessinateurs, peintres, décorateurs, etc. dont la construction repose sur le même principe que celui qui a servi de base au kaléidoscope, mais qui offre sur celui-ci des avantages importants. L'image produite par la lumière réfléchie ne dépend plus uniquement du hasard comme dans ce dernier instrument, et une image une fois trouvée peut être reproduite à l'instant sans la moindre difficulté. En outre le dessinateur peut à sa volonté produire des triangles, des rectangles, aussi bien que des étoiles, des rosettes, des croix, des bordures, etc. Supposons que cet artiste ait une figure simple et désire examiner comment elle se comportera en rosette, en étoile, etc., il n'a qu'à l'introduire dans l'instrument, qui, suivant la position qu'on lui donne, reproduira aussitôt un carré, un rhombe, un hexagone, un octogone, etc. composé avec cette figure simple. Ce nouvel appareil a encore l'avantage que le dessin qu'il est susceptible de former est libre et posé devant le dessinateur qui peut le copier avec autant de facilité que s'il était imprimé sur une feuille de papier. On est étonné dit-on de voir quelques lignes produire des figures d'une beauté et d'une régularité parfaite, et l'instrument répondre avec une facilité merveilleuse à tous les désirs et à tous les caprices de l'artiste. Le prix de l'Idéador pris à Nuremberg, est de 12 fr. y compris plusieurs cartes de modèles qu'il a fourni lui-même.

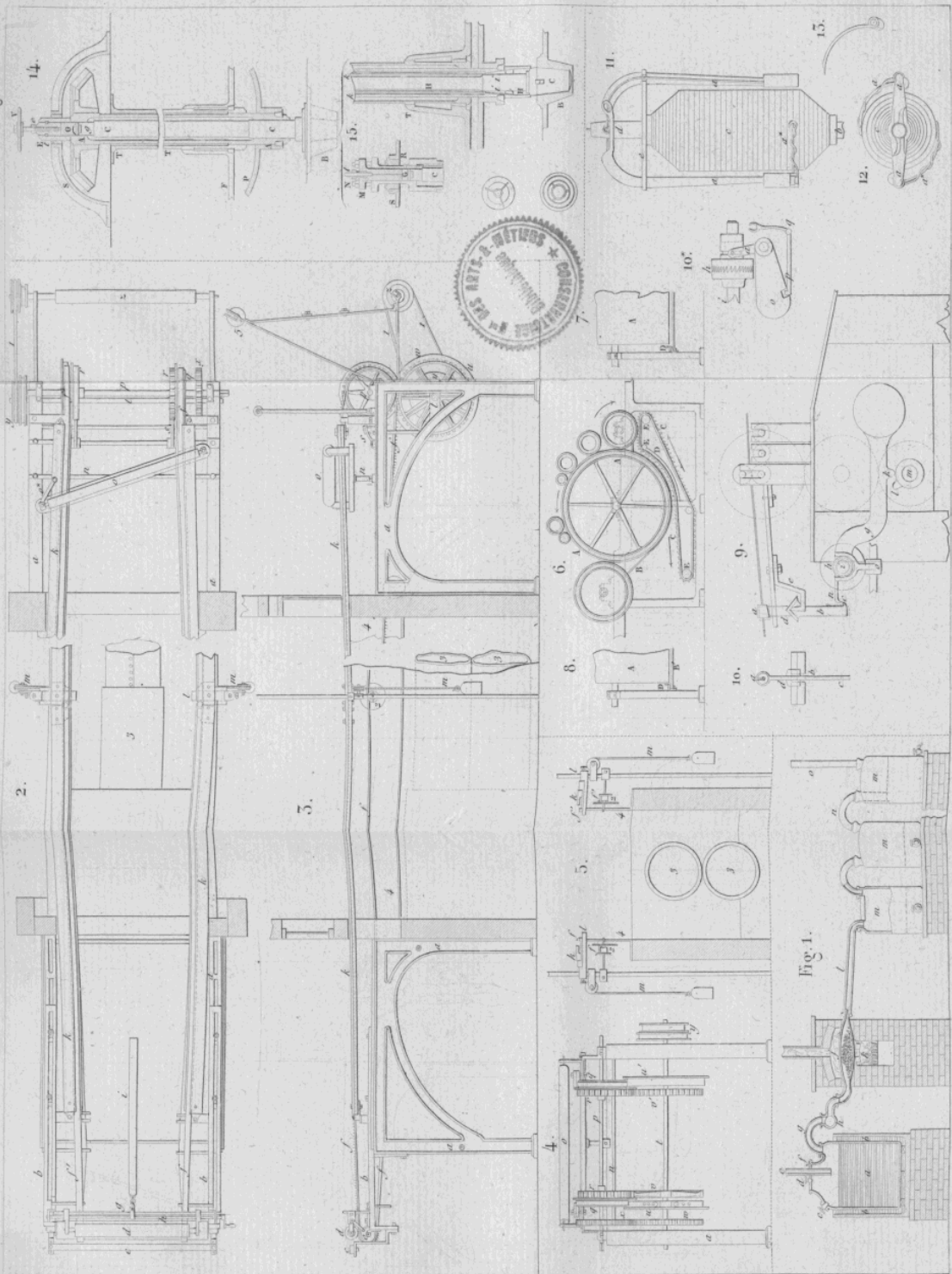


TABLE ANALYTIQUE

PAR ORDRE DE MATIÈRES.

I. ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS ET ÉCONOMIQUES.

	Pages.		Pages.
1. Extraction, traitement, alliage, analyse, dosage des minerais et des métaux, carbonisation, arts métallurgiques, appareils.		et <i>L. Playfair</i>	513—561—625
Décapage des métaux.	363	Recherches pratiques sur les alliages des métaux industriels. <i>A. Guettier</i>	568
De la coulée du cuivre destiné au laminage. <i>A. Guettier</i>	402	Fourneaux à manche à tirage naturel. <i>J. Zintgraff</i>	571
Essai des matières d'argent par voie hydrostatique. <i>K. Karmarsh</i>	449	Sur le soudage des fers qui ont été enduits de zinc.	573
Perfectionnements apportés dans l'affinage du plomb d'œuvre. <i>A.-H. Johnson</i>	460	Fabrication de l'alliage de cuivre et nickel argenté galvaniquement.	574
Procédés pour unir les métaux et les alliages entre eux. <i>H.-J. Perlbach</i>	337	Mémoire sur la carbonisation du bois par la vapeur d'eau surchauffée. <i>Violette</i>	580
Nouvel alliage métallique et perfectionnement dans la préparation des bains et dans la gravure en creux ou en relief par voie électrique. <i>Lyons et W. Millward</i>	341	2. Précipitation des métaux sur les métaux par voie galvanique, dorure, argenture, etc.	
Alliage pour le doublage des navires.	83	Note sur l'emploi de la machine magnéto-électrique pour l'argenture et la dorure des métaux.	405
Nouveau mode de traitement des oxydes métalliques et de leurs composés. <i>A. Chenot</i>	113	Procédé industriel pour bronzer différents métaux. <i>Becquerel</i>	407
Expériences sur coulée des moules en coquilles. <i>A. Guettier</i>	114	Perfectionnements apportés à l'étamage des métaux. <i>A. Budy</i>	468
Sur le tassement des métaux. <i>A. Guettier</i>	118	Art de dorer les livres reliés, les étuis, les porte-feuilles, le cuir, la toile, le parchemin, le velours et la soie. <i>A. Reber</i>	19
Perfectionnements dans le traitement de l'acier fondu pour la fabrication des rasoirs et outils fins. <i>Dittmar</i>	177	Nouvelles batteries galvaniques à effet constant.	357
Fabrication de la fonte de finage à l'antrace. <i>P.-M. Crane</i>	225	Préparation de l'auro-cyanure de potassium pour la dorure galvanique. <i>Al. Kemp</i>	407
Sur l'emploi de la fonte de finage fabriquée au four à réverbère à gaz aux travaux de moulage. <i>Brand</i>	226	Mode simple d'argenture à froid. <i>W. Stein</i>	461
Procédé simple pour ouvrir le minerai de platine. <i>Hess</i>	228	Argenture solide au feu. <i>J.-F. Hesenberg</i>	338
Moyen pour séparer le nickel du cobalt, et procédé en grand pour obtenir les métaux à l'état de pureté. <i>H. Rose</i>	ib.	Perfectionnements dans la fabrication du fer enduit avec d'autres métaux. <i>Morewood et G. Rogers</i>	339
Perfectionnements dans la construction des hauts-fourneaux. <i>J. Yates</i>	3	Nouveau procédé de gravure sur argent, sur cuivre argenté ou doré. <i>Poitevin</i>	340
Sur l'affinage de l'or et la présence du platine. <i>Pettenkofer</i>	4	Nouvelle pile électro-chimique. <i>De-launier</i>	354
Alliages et composés métalliques nouveaux, et mode de soudage de ces alliages et des autres métaux. <i>J.-D.-M. Sterling</i>	65	Procédé nouveau pour l'argentage du verre. <i>Choron</i>	82
Nouveaux moyens pour la décoration des métaux. <i>F. Vogel</i>	521	Nouvelles recherches sur le précipité noir qui se forme à l'anode dans la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique. <i>Prince Maximilien duc de Leuchtenberg</i>	119
Recherches sur la marche des opérations dans la fabrication de la fonte de fer en Angleterre. <i>R. Bunsen</i>			

	Pages.		Pages.
Nouveaux procédés galvanoplastiques. <i>L.-H. Piaget et P.-H. Dubois.</i>	179	<i>Heeren.</i>	290—346
Documents relatifs à la dorure galvanique. <i>Prince Maximilien duc de Leuchtenberg.</i>	230	De la teinture en noir. <i>J.-B. Royer.</i>	352
Préparation de l'oxide d'or (tri-oxide d'or). <i>L. Figuier.</i>	234	Nouveau mode d'apprêt des dentelles et des tulles.	83
Sur la préparation du cyanure de potassium. <i>C. Clemm.</i>	235	Sur le blanchiment des tissus de coton destinés aux impressions en garance, et sur l'emploi du savon de résine pour cet objet. <i>Em. Dingler.</i>	120
Métallisation du plâtre par le phosphore dissous dans le sulfure de carbone et le nitrate d'argent. <i>A. Brandely.</i>	280	Procédés économiques de fabrication du bichromate de potasse, des chromates de plomb et du chromate de chaux. <i>V.-A. Jacquelin.</i>	128
3. Verreries, poteries, porcelaines, émaillages.		Note sur un nouveau procédé propre à améliorer le blanchiment au moyen des chlorures. <i>A. Bobierre et C. Moride.</i>	237
Perfectionnements dans la préparation et l'impression des pâtes céramiques. <i>G.-H. Foudrinier.</i>	199	Tableau sommaire de tous les moyens proposés jusqu'en 1846 pour la conservation des bois. <i>J.-A. Stoeckhardt.</i>	245
Table à étendre le verre de très-grande dimension. <i>Jobard.</i>	417	Sur les matières colorantes contenues dans la garance. <i>Schunck.</i>	8
Moyen simple pour préparer l'oxide vert de chrome.	419	Fabrication d'une nouvelle couleur bronze pour la teinture et l'impression. <i>C.-A. Kurtz.</i>	11
Procédé pour dissoudre la silice, et application à la fabrication des pierres artificielles. <i>We. et W. Siemens.</i>	470	Sur la teinture en noir de chrome.	22
Sur la production artificielle des pierres dures. <i>Ebelmen.</i>	7	Préparation de quelques couleurs minérales. <i>F. Froelich.</i>	69
Théorie de la formation de la porcelaine.	526	Action d'un mélange de prussiate rouge de potasse et d'alcali sur les matières colorantes.	79
4. Matières tinctoriales, teinture, impression, peinture, vernis, blanchiment, apprêts, conservation.		Sur la préparation des couleurs vertes sans arsenic. <i>L. Elsner.</i>	523
Beau rouge sur laine avec le lac-dye. <i>C. Kressler.</i>	418	De l'emploi de l'oxide de cuivre ammoniacal comme matière colorante. <i>Runge.</i>	524
Vert brillant et solide sur fond ponceau pour laine.	ib.	Appareil à extraire les matières colorantes. <i>A. Bowra.</i>	525
Tartrate de soude employé en teinture.	ib.	Recherches sur la fibre du <i>phormium tenax</i> , comparé à à celle des autres plantes textiles. <i>Vincent.</i>	634
Sur l'usage des vieux bains de chromate de potasse. <i>A. Cramp.</i>	ib.	5. Produits chimiques, alcalimétrie, chlorométrie, alcoométrie, ciments, allumettes, distillation.	
Examen comparatif d'une cochenille récoltée en 1845 à la pépinière centrale d'Alger et d'une cochenille dite zacallita du commerce. <i>Chevreul.</i>	462	Préparation artificielle du <i>kupfer indigs</i> (indigo de cuivre), ou sulfure bleu de cuivre. <i>A. et C. Walter.</i>	401
Sur un nouveau procédé pour la préparation en grand du stannate de soude employé dans l'impression sur toiles peintes. <i>R. Brown.</i>	464	Description d'un appareil destiné à éviter les dangers d'empoisonnement dans la fabrication du fulminate de mercure. <i>J.-T.-P. Chandelon.</i>	408
Moyen pour conserver les solutions alcooliques d'orcanette. <i>Bolley.</i>	467	Essai des potasses de commerce mélangées de soude.	409
Préparation d'une belle couleur d'application avec le borate de cuivre. <i>Bolley.</i>	ib.	Moyen pour enlever le mauvais goût aux eaux-de-vie de pomme de terre.	475
De la coloration du bois. <i>Millet.</i>	359	Fabrication de l'acide sulfurique sec, et de l'acide fumant de Nordhausen. <i>P.-G. Prelier.</i>	343
Préparation de l'acide carbonique.	363	Notice sur la fabrication des cyanures par l'azote de l'air. <i>L. Possoz et A. Boissière.</i>	344
Procédé nouveau de blanchiment dit à froid et thermal. <i>H. Sandeman.</i>	410	Recherches sur la nature et la composition des sulfates mixtes du commerce. <i>Lefort.</i>	345
Sur l'acide chromique comme agent de blanchiment, et sur un moyen facile et économique de le révivifier. <i>C. Watt.</i>	412	Nouveau moyen de former le chlorure d'oxide de calcium. <i>Ch. Mène.</i>	238
Sur le procédé de métallisation des bois de M. Payne. <i>J.-A. Stoeckhardt.</i>	414	Nouveau mode de fabrication de certains acides, alcalis et sels alcalins. <i>R.-A. Tilghman.</i>	239
Vernis à l'éther de résine dammara.	476		
Description des procédés usités en Irlande pour le blanchiment des toiles.			

Pages.	Pages.		
Hydromètre nouveau pour la mesure du poids spécifique des liquides. <i>Alexandre</i>	249	en une seule opération. <i>A. Mallet</i>	583
Purification du brome.	252	Mode perfectionné de production du gaz d'éclairage. <i>G.-H. Palmer</i>	585
Notice sur un appareil à distillation continue et à marche horizontale pour les vins, de l'invention de M. Montmory et Smetz. <i>P.-M. Dalmont</i>	298	Nouveau mode de fabrication des savons. <i>D.-F. Albert</i>	588
Note sur un nouveau procédé de préparation du chloroforme. <i>Huraut et Larocque</i>	303	Sur les propriétés explosives des mélanges de gaz d'éclairage et d'air.	635
Dispositions nouvelles dans les appareils pour la fabrication des cyanures à l'aide de l'air atmosphérique. <i>Th. Bramwell</i>	33	8. <i>Sucre, colles, enduits, caoutchouc, gutta-percha, papier.</i>	
Sur la mannite nitrique. <i>Sobrero</i>	18	Essai des sucres et des sirops de sucre de canne sophistiqués par le sucre et le sirop de fécule. <i>G. Reich</i>	130
Sur la préparation du chlore et l'emploi des résidus de cette préparation. <i>E. Beringer</i>	71—123	Perfectionnements dans la préparation et les applications du gutta-percha. <i>Ch. Hancock</i>	131
Nouveau procédé de fabrication de certains sels alcalins. <i>Tilgman</i>	78	Perfectionnements dans le raffinage des sucres. <i>R. Wright</i>	12
Préparation du chloroforme. <i>Soubeyran</i>	302	Fabrication perfectionnée des articles en caoutchouc et gutta-percha. <i>W. Brockedon et Th. Hancock</i>	13
Nouveau mode de fabrication du carbonate de plomb. <i>J.-M. Fourmentin</i>	575	Application du gutta-percha à l'art du moulage.	18
Note sur la formation des cristaux d'étain et la fabrication du sel d'étain. <i>C. Noellner</i>	579	De l'emploi du tannin dans le travail du jus de betterave. <i>Ph. Decok</i>	80
Nouveau mode de fabrication de certains acides et de divers produits chimiques. <i>J.-T. Jullion</i>	631	Richesse en sucre des betteraves.	80
6. <i>Tannage, préparation des peaux et cuirs, écaille.</i>		Nouveau mode de traitement du caoutchouc. <i>S. Moulton</i>	81
Procédé pour déterminer la valeur comparative des substances astringentes pour le tannage. <i>R. Warrington</i>	130	Appareil pour l'extraction du sucre cristallisé dans les sirops.	526
Sur l'art du tanneur. <i>J.-B. Royer</i>	181	Perfectionnements dans la préparation et les applications du gutta-percha seul et de ses combinaisons. <i>Ch. Hancock</i>	527
De l'action du tannin sur le tissu des éponges. <i>Vergnette-Lamotte</i>	22	Sur l'arbre qui produit le gutta-percha. <i>W. Hooker</i>	531
7. <i>Matières grasses et amylacées, éclairage à l'huile et aux essences, au gaz, savon, etc.</i>		9. <i>Photographie, galvanographie, impression, lithographie, gravure, coloriage.</i>	
Éclairage électrique.	364	Rapport sur l'encrage mécanique des pierres lithographiques de M. Perrot.	478
Note sur les applications d'un des produits de la distillation de la résine commune. <i>Louyet</i>	358	Nouveaux procédés photographiques. <i>Hamard</i>	166
Fabrication du savon à la vapeur.	419	De l'image photographique colorée du spectre solaire. <i>Ed. Becquerel</i>	358
Sur la distillation des produits bitumineux liquides des usines à gaz. <i>G. Clift</i>	475	Méthode théorique et pratique de photographie sur papier. <i>Guillot-Saguez</i>	361
Note sur l'art du chandelier à la Havane. <i>J.-B. Royer</i>	352	Sur des propriétés particulières de l'iode, du phosphore, de l'acide azotique, etc. <i>Niepce de Saint-Victor</i>	137—195—306
Nouveau mode de moulage et de fabrication des chandelles. <i>F. Allman</i>	244	Modification aux procédés de photographie sur papier. <i>Blanquart-Evrard</i>	251
Fabrication à froid des savons d'acide oléique.	11	Perfectionnements dans la pratique du dessin lithographique.	531
Purification de l'huile de résine pour l'éclairage. <i>H. Clark</i>	22	Note sur la photographie sur verre. <i>Niepce de Saint-Victor</i>	586
Rapport sur les appareils régulateurs à gaz light de Mutrel et Pauwels. <i>Payen</i>	25	10. <i>Économie domestique et agricole, arts économiques.</i>	
Mode perfectionné de fabrication des bougies et des chandelles. <i>Maudslay</i>	529	Masses pour éteindre les incendies à l'intérieur.	419
Note sur l'épuration complète du gaz		Manière d'empeser le linge aux États-Unis. <i>G.-A. Schepf</i>	420
		Sur la fabrication du pain sans levain de pâte. <i>L. Schimdt</i>	472

	Pages.		Pages.
Raffinage du tannin rouge pour le collage des vins.	28	sophistications des farines et du pain.	27
Procédé de conservation des substances organiques. <i>J. Ryan</i>	304		
Sur un nouveau sitomètre ou instrument propre à donner le poids spécifique des céréales. <i>De Weissem-bach</i>	305	11. Divers.	
Note sur les moyens de découvrir les		Conversion des végétaux en lignite.	84
		Mastic pour assujettir le verre sur le fer. <i>Wallmark</i>	532
		Propriété particulière de coke. <i>F. Nasmyth</i>	636

II. ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

1. Moteurs, turbines, machines hydrauliques, etc.		bâtiments en fer à la mer.	102
Batterie de Stoehrer.	276	Perfectionnements dans la navigation à vapeur. <i>Seguier</i>	92—271—322
De l'absorption de l'eau par les bois. <i>J. Weisbach</i>	146	Signaux pour les chemins de fer et les bateaux à vapeur.	95
Rapport sur une vis d'Archimède à air comprimé et à détente d'air de <i>J.-A. Letellier</i> . <i>F. Malepeyre</i>	38	Garde-étincelles nouveau.	38
Description de la vis d'Archimède à air comprimé ou trombe hydraulique. <i>J.-A. Letellier</i>	46	Perfectionnements dans la fabrication des rails pour les chemins de fer. <i>G. B. Thorneycroft</i>	381
Expériences sur un nouveau système de moteurs hydrauliques atmosphériques, avec ou sans soupapes. <i>A. De Caligny</i>	486	Sur l'emploi de l'antracite pour le chauffage des locomotives.	382
Nouveau système de roue hydraulique. <i>C. Walther</i>	372	Notes sur les roues pour chemins de fer moulées en coquilles d'après les procédés de <i>MM. Ross Winans et Parkins</i>	385
Pompe aspirante et foulante à hélices. <i>C. Guillemot</i>	480	Moulage des roues pour chemins de fer. <i>W.-E. Newton</i>	436
Pompe aspirante et foulante à mercure. <i>P. Rittenger</i>	480	Propulseur vertical à aubes inclinées pour bâtiments à vapeur. <i>Bouli-nier</i>	438
Perfectionnements dans la construction des turbines. <i>L.-F.-A. Arson</i>	643	Perfectionnements dans les machines à vapeur à cylindres oscillants.	487
		Description du mécanisme moteur établi par <i>MM. Maudslay et Field</i> à la station de <i>Minories</i> pour l'exploitation du chemin de fer de <i>Londres à Blackwall</i> . <i>A.-J. Robertson</i>	488
2. Machines à vapeur fixes, marines, locomotives, chemins de fer, navigation à vapeur.		Vitesse sur les chemins de fer.	502
Moyen d'éviter la rupture des essieux sur les chemins de fer. <i>F. Busse</i>	316	Recherches relatives au perfectionnement de la théorie des machines à vapeur. <i>Crelle</i>	376
Nouveau modèle de locomotive.	277	Sur un moyen propre à atténuer les effets du choc sur les convois en mouvement. <i>Laignel</i>	497
Perfectionnements dans les cercles ou bagues d'excentrique et leurs barres. <i>C. Heusinger</i>	313	Nouvelle locomotive.	500
Examen des incrustations qui se forment dans les chaudières des machines à vapeur, des steamers américains. <i>W.-R. Johnson</i>	275	Arrosage des chemins de fer.	501
Roues en fer forgé avec remplissage en tôle pour les voitures de chemins de fer. <i>Ed. Heusinger</i>	207	Fabrication des bandages de roues de wagon. <i>Jobard</i>	501
Expériences sur la résistance que l'air oppose aux mouvements des véhicules sur les chemins de fer.	209	Rapport sur une note de <i>M. Girault</i> , relative à une disposition vicieuse des wagons de chemin des fer. <i>A. Morin</i>	545
Traverses de chemins de fer.	213	Essieux en acier fondu de <i>M. Werner</i>	550
Emploi du graphite contre les incrustations des chaudières à vapeur.	165	De la conservation des bois de construction, et particulièrement des traverses de chemins de fer. <i>B. Hutin et Boutigny</i>	544
Locomotives à air comprimé.	165	Expériences sur la résistance qu'éprouvent les convois sur les chemins de fer. <i>D. Gooch</i>	606
Perfectionnements dans les machines à vapeur. <i>W. Knowelden</i>	156	De l'usure des chemins en fonte de fer. <i>Thompson</i>	607
De l'influence de la vitesse du piston sur le travail de la vapeur dans les machines à détente. <i>Paltrinieri</i>	157	Mode simplifié d'application de la vapeur aux moulins. <i>J. Hastie</i>	597
Nouvelle locomotive.	101	Perfectionnements dans les machines à vapeur.	648
Composition pour la conservation des			

	Pages.
3. Machines-outils et outils divers.	
<i>Organes de machines. Machines à fabriquer le fer, tréfilerie, étamage, etc.</i>	
Régulateur centrifuge para-olique. <i>G.-A. Franke.</i>	313
Mécanisme nouveau propre à faire varier à volonté la vitesse dans les machines en mouvement. <i>E.-J.-C. Atterbury.</i>	259
Clef à rochet pour les vis, les boulons et les écrous.	261
Perfectionnements dans les machines à tailler les limes. <i>Ed. Wickers.</i>	202
Graisseur mécanique. <i>J. Carter.</i>	207
Electricité des courroies qui servent à la transmission du mouvement dans les manufactures. <i>S. Batchelder.</i>	214
Frein automoteur. <i>G. Stephenson.</i>	165
Note sur les outils en fer propres à travailler le bois de <i>M. Chardoillet. P.-M. Dalmont.</i>	151
Nouvel alésoir à expansion.	155
Machine à faire les moulures. <i>J.-B. Jordan.</i>	145
Tour à fileter les vis sans changer d'engrenages pour changer les distances entre les pas. <i>C. Guillemot.</i>	483
Banc à égalir et polir les cylindres en métal.	484
Rapport sur un mémoire de <i>M. B. E. Saladin</i> concernant le mouvement connu sous la dénomination de la mouche. <i>H. Schwartz.</i>	485
Machine à tordre le fer. <i>Th. Melling.</i>	368
Perfectionnements dans la fabrication des fils métalliques. <i>W. Reid.</i>	426
Clous et boulons tordus.	430
Notice sur la machine à percer, de <i>M. Ewans</i> , constructeur du pont tubulaire sur le <i>Conway</i> . <i>Fothergill.</i>	431
Machine à fabriquer les rivets, les chevilles pour chemins de fer, les boulons, les écrous et les grands clous. <i>J. Johnson.</i>	433
Machine à tailler les faces ou pans des écrous. <i>Sharp.</i>	536
Machine à canneler les tôles. <i>E. Morewood et G. Rogers.</i>	538
Sur un mode de transformation du mouvement circulaire uniforme en un mouvement circulaire variable périodiquement. <i>L. Hoffmann.</i>	538
Trusquin à tracer les mortaises. <i>W. Marples.</i>	558
Expériences sur la résistance absolue des courroies en gutta-percha. <i>Feistmantel.</i>	540
Embrayage hydraulique. <i>J. Jackson.</i>	598
Machine à donner de la voie aux scies. <i>J. Tall.</i>	598
4. Machines à préparer, carder, filer, apprêter les matières filamenteuses et à fabriquer et imprimer les tissus, papiers, etc.	
Commande des bobines des machines à filer.	276
Perfectionnements dans la fabrication des tricotés et autres objets de bonneterie. <i>Clarke et Barber.</i>	309

	Pages.
Repousse-taquet pour les métiers à tisser. <i>Debu et Pasquier.</i>	255
Perfectionnements dans les machines et appareils employés à la préparation et à la filature du coton et autres matières filamenteuses. <i>J. Tatham, D. Cheetam et J.-W. Duncan.</i>	253
Perfectionnements dans les machines destinées à donner de l'apprêt et le calandrage aux tissus. <i>R. Roberts.</i>	257
Perfectionnements dans la filature du coton et des autres matières filamenteuses. <i>W. Eaton.</i>	197
Perfectionnements dans le peignage de la laine. <i>Seydoux.</i>	141
Tissus d'un nouveau genre et métier propre à leur fabrication. <i>J. Healey.</i>	88
Machine à mouiller et asperger les tissus.	90
Mode perfectionné d'impression pour certains couleurs sur toiles peintes. <i>B. Woodcroft.</i>	91
Nouveau mode de préparation du lin et du chanvre. <i>R.-B. Schenk.</i>	85
Perfectionnements dans les appareils mécaniques pour l'apprêt des velours et des tissus à poil. <i>J. Renshaw.</i>	29
Perfectionnements dans la fabrication des tissus à mailles. <i>D. Dunningcliff et W.-B. Dexter.</i>	30
Appareil à vérifier et composer les dessins de fabrique.	31
Appareil pour le séchage du papier sans fin fabriqué à la mécanique. <i>H. Woodfull.</i>	32
Machine à mailler et préparer le lin, le chanvre et les autres matières filamenteuses. <i>J.-T. Carter.</i>	421
Mécanique-armure pour la fabrication des tissus. <i>C.-A.-G. Ufert.</i>	422
Perfectionnements dans les machines servant à préparer et filer le coton, la laine et autres matières filamenteuses. <i>J. Elce et R. Bleasdale.</i>	365
Perfectionnements dans la fabrication des fils de tissage et dans les métiers à filer. <i>Law.</i>	367
Sur la fabrication en Angleterre des dents pour peignes et sérans. <i>Heeren.</i>	371
Nouveau mode de fabrication des tissus multiples. <i>A. Nickels.</i>	424
Machine à sérancer et peigner le lin, la laine et autres matières filamenteuses. <i>Th. Marsden.</i>	533
Taquets perfectionnés pour les métiers mécaniques, et appareil pour les fabriquer. <i>J.-T. Cunliffe.</i>	534
Navette pour les métiers mécaniques. <i>R. Stiven.</i>	536
Perfectionnements dans les machines à préparer et filer le lin et autres matières filamenteuses. <i>J. Morgan.</i>	589
Du tissage mécanique des étoffes à poil ou veloutés. <i>M. Poole.</i>	589
Expériences comparatives sur la résistance absolue des fils de lin filés à la mécanique. <i>K. Karmarsch et Finmen.</i>	590
Machine ou appareil à étendre, sécher et apprêter les tissus. <i>F.-T. Philippi.</i>	637
Perfectionnements dans les machines ou appareils à carder, étirer et filer en	

	Pages.		Pages.
gros le coton, la laine, etc. <i>J. Shaw</i> .	640	à vis. <i>A. Mitchell</i>	547
Mode perfectionné de tissage des étoffes à poil. <i>R. Wilson</i>	642	Mode de transmission de la force par voie hydrostatique dans les travaux des mines.....	549
5. Horlogerie, télégraphie.			
Télégraphe à eau.....	325	Mode de préparation des chevilles, clavettes, coins et gournables pour les chemins de fer et la marine. <i>C. May</i>	607
La plus longue ligne électro-télégraphique connue.....	277	Mémoire sur un nouveau système de pressoir. <i>R. Kaepelin</i>	601
Sur une simplification dans les mouvements d'horlogerie destinés à produire un mouvement uniforme. <i>H. Jacobi</i>	160	Rapport sur le pressoir de M. R. Kaepelin. <i>J. Heilmann</i>	603
Télégraphes électriques anglais et américains.....	102	Angles d'équilibre pris au clinomètre qu'affectent diverses substances.....	608
Sur un nouveau système d'horloges électrochrones.....	50	Moyen pour fabriquer d'une seule pièce les chaînons des ponts suspendus. <i>R. Daelen</i>	608
Sur un pendule centrifuge à isochronisme naturel. <i>O. Pecqueur</i>	35	Expériences de traction dans le transport des bois sur les rampes. <i>P. Laurent</i>	644
Isolement des fils des télégraphes électriques.....	502	Terre de Santorin.....	645
Prime des passages pour la détermination de la marche régulière des horloges. <i>Steinheil</i>	647	Sur les laitiers des hauts-fourneaux à fer employés comme ciments hydrauliques. <i>L. Elsner</i>	646
6. Constructions, sondages, mines, cours d'eau, moulins, presses.			
Sur le tube de Pitot. <i>J. Weisbach</i>	268	Nouvelle machine à essayer les chaînes-câbles. <i>Dunn et Elliot</i>	649
Rapport sur un mémoire de M. A. Lাপointe, relatif à un tube pour jauger les cours d'eau. <i>A. Morin</i>	318	7. Chauffages.	
Etudes sur les cours d'eau; jaugeage par les orifices avec charge sur le sommet. <i>Boileau</i>	324	Grille nouvelle pour les fourneaux. <i>Th. Azeldine</i>	311
Dessiccation des bois. <i>Millet</i>	265	Note sur l'identité du mouvement et du calorique. <i>Seguin</i>	273
Sur la dessiccation des bois.....	266	Système de chauffage de M. Barry.....	49
Expériences sur la résistance relative de la fonte coulée en coquilles. <i>R. Bowman</i>	262	Appareil hydroextracteur.....	501
Rapport sur un mémoire relatif au jaugeage des cours d'eau de M. Boileau. <i>A. Morin</i>	96	Objets divers.	
Nouvel appareil à élever l'eau des mines.....	37	Machine à labourer par le moyen de la vapeur, de l'invention de M. Barrat. <i>F. Malepeyre</i>	161
Mortier des Romains.....	434	Appareil pour éclater les tiges et les souches d'arbres. <i>Peterman</i>	436
Machine à percer la pierre et le rocher. <i>E. Nicholson</i>	435	Filets en zinc laminé. <i>C. Berrieg</i>	439
Note sur les garnitures en métal et les corps de pompe avec doublure en alliage pour pompes de mines. <i>Krug de Ridda</i>	428	Machine à plier les journaux et autres papiers. <i>T. Birchall</i>	477
Pont suspendu sur la chute du Niagara.....	439	Dynamomètre marin.....	614
Pont tubulaire sur le Conway.....	497	Idéador.....	650
Sur l'emploi des cordes en fil de laiton pour les conducteurs des paratonnerres.....	546	BIBLIOGRAPHIE.	
Sur les fondations sous-marines, et en particulier sur les pilots et amarages		Nouveau traité des manipulations électrochimiques appliquées aux arts et à l'industrie. <i>A. Brandely</i>	326
		Nouveau manuel complet du tourneur. <i>E. de Valicourt</i>	388
		Manuel des falsifications. <i>P.-M. Pedroni</i>	440

FIN DE LA TABLE ANALYTIQUE.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES.

A		Pages.			Pages.
Absorption de l'eau par le bois.	146		Apprêt des dentelles et tulles.	82	
Acide azotique, propriétés photographi-	137-195-306		— des tissus, machines perfectionnées.	257	
— carminique, préparation.	363		Argent, gravure sur ce métal.	340	
— chromique, agent de blanchiment et	412		— essai par voie hydrostatique.	449	
moyen de le révivifier.	11		Argentage du verre, procédé nouveau.	82	
— oléique pour fabriquer des savons.	343		Argenture solide au feu.	338	
— sulfurique sec et fumant de Nord-	239		— des métaux avec la machine magnéto-	405	
hausen, fabrication.	631		électrique.	461	
Acides, nouveau mode de fabrication.	177		— à froid.	501	
— procédé de décomposition.	4		Arrosage sur les chemins de fer.	643	
Acier fondu, perfectionnement dans son	460		Arson (L.-F.-A.), perfectionnement dans	259	
traitement.	33		la construction des turbines.	407	
Affinage de l'or.	209		Atterbury (E.-J.-C.), mécanisme pour	311	
— du plomb d'œuvre.	635		faire varier la vitesse des machines.	344	
Air atmosphérique employé à la fabrica-	588		Auro-cyanure de potassium, sa prépara-		
tion des cyanures.	79		tion.		
— expériences sur sa résistance.	239		Azeldine (Th.), grille nouvelle pour les		
— propriétés explosives en mélange	155		fourneaux.		
avec le gaz.	249		Azote de l'air dans la fabrication des cya-		
Albert D.-F.), fabrication des savons.	83		nures.		
Alcalis, action sur les matières colorantes.	341				
— nouveau mode de fabrication.	574				
Alésoir à expansion.	65				
Alexandre, hydromètre pour la mesure	337				
du poids spécifique des liquides.	568				
Alliages pour doubler les navires.	244				
Alliages nouveaux.	547				
— de cuivre et nickel pour remplacer	608				
le plaqué.	625				
Alliages métalliques nouveaux.	225				
— procédé pour les unir entre eux et	382				
aux métaux.	25				
— des métaux industriels.	31				
Allman (F.), mode de moulage et de fa-	32				
brication des chandelles.	37				
Amarages à vis.	298				
Angles d'inclinaison qu'affectent diver-	408				
ses substances.	436				
Angleterre, marche des opérations dans	501				
la fabrication de la fonte de fer. 513-561-	525				
Anthracite pour fabriquer la fonte de fi-	524				
nage.	531				
— pour le chauffage des locomotives.	637				
Appareil régulateur pour le gaz d'éclairage.					
— à composer et vérifier les dessins de					
fabrique.					
— pour le séchage du papier fait à la					
mécanique.					
— à élever l'eau des mines.					
— à distillation continue et marche					
horizontale.					
— à prévenir les dangers de la fabrica-					
tion du fulminate de mercure.					
— à éclater les tiges et souches d'arbres.					
— hydroextracteur.					
— à extraire les matières colorantes.					
— pour l'extraction du sucre cristallisé					
dans les sirops.					
— à fabriquer les taquets pour métiers					
mécaniques.					
— à étendre, sécher et apprêter les					
tissus.					

	Pages		Pages
<i>Bobbierre</i> (A.), nouveau procédé d'amélioration du blanchiment par les chlorures.	237	venir les dangers de la fabrication du fulminate de mercure.	408
Bobines, commande dans les machines à filer.	276	Chanvre, nouveau mode de préparation.	85
<i>Boileau</i> , expériences sur le jaugeage des cours d'eau.	95—324	— machine à mailer et préparer.	421
Bois, proportion d'eau qu'il absorbe.	146	— machine à préparer et filer.	589
— tableau des moyens employés pour leur conservation.	245	<i>Chardvillet</i> , outils en fer propres à travailler le bois.	151
— dessiccation.	265—266	Chaudières à vapeur, emploi du graphite contre les incrustations.	165
— sur sa coloration.	359	— à vapeur, examen des incrustations.	275
— métallisation de Payne.	414	Chauffage, système Barry.	49
— de construction, conservation.	544	<i>Cheetham</i> (D.), machines pour la préparation et la filature des matières filamenteuses.	253
— carbonisation par la vapeur.	580	Chemins de fer, signaux.	95
— expériences sur leur transport.	644	— roues en fer et tôle.	207
<i>Boissière</i> (A.), fabrication des cyanures par l'azote de l'air.	344	— expériences sur la résistance de l'air.	209
<i>Boley</i> , moyen de conserver les solutions alcooliques d'orcanette.	467	— traverses en fer.	213
— préparation d'une couleur d'application avec le borate de cuivre.	468	— moyen d'éviter la rupture des essieux.	316
Bonneterie, perfectionnements dans sa fabrication.	309	— mode de fabrication des rails.	381
Borate de cuivre, préparation comme couleur d'application.	468	— roues moulées en coquilles.	385
Bougies, mode de fabrication.	529	— mode de moulage des roues.	436
<i>Boutigny</i> , conservation des bois.	544	— de Londres à Blackwall, mécanisme moteur.	488
<i>Bowman</i> (R.), expériences sur la résistance de la fonte coulée en coquilles.	262	— arrosage.	501
<i>Bowra</i> (A.), appareil à extraire les matières colorantes.	525	— vitesses.	502
<i>Brand</i> , emploi de la fonte de finage aux travaux de moulage.	226	— conservation des traverses.	544
<i>Brandely</i> (A.), métallisation du plâtre.	289	— disposition vicieuse des wagons.	545
— nouveau traité des manipulations électro-chimiques.	326	— expérience sur la résistance.	606
<i>Bramwell</i> (Th.), appareil pour la fabrication des cyanures à l'aide de l'air atmosphérique.	33	— usure de ceux en fonte.	607
<i>Brockedon</i> (W.), fabrication perfectionnée des articles en caoutchouc et en gutta-percha.	13	— préparation des chevilles, clavettes et coins.	607
Brome, purification.	252	<i>Chenot</i> (A.), nouveau mode de traitement des oxides métalliques.	113
Bronzage des métaux.	407	<i>Chevalier</i> (Ch.), recueil des mémoires concernant la photographie.	278
<i>Brown</i> (R.), procédé de préparation du stannate de soude.	464	Chevilles, machine à les fabriquer.	433
<i>Boulinier</i> , propulseur vertical à aubes inclinées.	438	— en bois, mode de préparation.	607
Boulons, clef à rochet.	261	<i>Chevreul</i> , examen comparatif de la cochenille d'Alger.	462
— tordus.	430	Chlore, sa préparation et emploi des résidus.	71—123
— machine à les fabriquer.	433	Chloroforme, sa préparation.	302—303
<i>Budy</i> (A.), étamage perfectionné des métaux.	468	Chlorure d'oxide de calcium, moyen de le former.	238
<i>Bunsen</i> (R.), marche des opérations dans la fabrication de la fonte de fer.	513	Chlorures, amélioration du blanchiment par leur moyen.	237
<i>Busse</i> (F.), moyen d'éviter la rupture des essieux.	651—625 316	Chocs des convois, moyen propre à les atténuer.	497
C		<i>Choron</i> , procédé nouveau d'argentage du verre.	82
Calandrage des tissus.	257	Chromate de potasse, usage des vieux bains.	418
<i>Caligny</i> (A. de), moteurs hydrauliques et atmosphériques.	486	— de plomb et de chaux, procédés économiques de fabrication.	128
Calorique, son identité avec le mouvement.	273	Chrome, pour la teinture en noir.	22
Caoutchouc, perfectionnements dans ses applications.	13	— moyen simple de préparer son oxide.	419
— Mode de traitement.	81	Chute du Niagara, pont suspendu.	439
Carbonate de plomb, nouveau mode de fabrication.	574	Ciments hydrauliques avec les laitiers des hauts fourneaux.	646
Carbonisation du bois par la vapeur.	580	Cinabre vert.	70
Carmin d'indigo au bleu de Prusse.	69	<i>Clark</i> (H.), purification de l'huile de résine pour l'éclairage.	22
<i>Carter</i> (J.), graisseur mécanique.	207	<i>Clarke</i> , perfectionnements dans la fabrication de la bonneterie.	309
— (J. T.), machine à mailer et préparer les matières filamenteuses.	421	Clavettes en bois, mode de préparation.	607
Cercles d'excentrique, perfectionnements.	312	Clef à rochet pour vis, boulons et écrous.	261
Céréales, instrument propre à donner leur poids spécifique.	505	<i>Clemm</i> (C.), préparation du cyanure de potassium.	235
Chaines-câbles, machines à les essayer.	649	<i>Clift</i> (G.), distillation des produits bitumineux des usines à gaz.	475
Chainons pour ponts suspendus.	608	Clous tordus.	430
Chandelier, art à la Havane.	353	— (grands), machine à les fabriquer.	433
Chandelles, mode de moulage et de fabrication.	244	Cobalt, moyen pour le séparer du nickel et l'obtenir à l'état de pureté.	228
— mode de fabrication.	529	Cochénille d'Alger, examen comparatif.	462
<i>Chandeton</i> (J. T. P.), appareil pour pré-		Coins en bois, mode de préparation.	607
		Coke, propriété particulière.	636
		Composés métalliques nouveaux.	65
		Composition pour la conservation des bâtiments à la mer.	102

	Pages.
Conducteurs de paratonnerres en fil de laiton.	546
Conservation des substances organiques.	304
Convois en mouvement, moyen propre à atténuer les effets des chocs.	497
Cordes en fil de laiton pour les conducteurs de paratonnerres.	546
Coton, blanchiment de ses tissus.	120
— perfectionnements dans sa filature.	197
— perfectionnements dans sa préparation et sa filature.	253
— perfectionnements dans les machines à filer.	365
— machine à carder, étirer et filer.	640
Coulée des moules en coquilles.	114
Couleur bronze nouvelle pour la teinture et l'impression.	11
— d'application au borate de cuivre.	468
— minérales nouvelles.	69
— vertes sans arsenic.	523
Courroies de transmission, électricité.	214
— en gutta-percha, leur résistance absolue.	540
Cours d'eau, expériences sur leur jaugeage.	96—318—324
Cramp (A.), usage des vieux bains de chromate de potasse.	418
Crane (P. M.), fonte de finage avec l'anthracite.	225
Crelle, recherches sur le perfectionnement de la théorie des machines à vapeur.	376
Cuir, dorure.	19
Cuivre argenté ou doré, gravure sur ce métal.	340
— coulée du cuivre destiné au laminage.	402
— son oxide ammoniacal employé en teinture.	524
— allié au nickel pour remplacer le plaqué.	574
Cunliffe (J. T.), taquets perfectionnés.	534
Cyanure de potassium, sa préparation.	235
— fabrication à l'aide de l'air atmosphérique.	33—344
Cylindres en métal, banc à polir et égalir.	484

D

	Pages.
Duncan (J.-W.), machines pour la préparation et la filature des matières filamenteuses.	253
Dunn, machine à essayer les chaînes câbles.	649
Dunncliff (D.), perfectionnements dans la fabrication des tissus à mailles.	30
Dynamomètre marin.	614

E

Eaton (W.), perfectionnements dans la filature du coton, etc.	197
Eaux des mines, appareil pour les élever.	37
Eaux-de-vie de pomme de terre, moyen d'enlever le mauvais goût.	475
Ebelmen, production artificielle des pierres dures.	7
— pierres dures.	22
Eclairage par l'huile de résine.	364
Eclairage électrique.	261
Écrous, clef à rochet.	433
— machine à les fabriquer.	536
— machine à en tailler les pans.	365
Elce (J.) perfectionnements dans les machines à filer.	241
Electricité des courroies de transmission.	649
Elliot, machine à essayer les chaînes câbles.	649
Elsner (L.), préparation des couleurs vertes sans arsenic.	523
— ciments hydrauliques avec les laitiers.	646
— ciment hydraulique.	598
Embrayage hydrostatique.	478
Encre mécanique des pierres lithographiques.	478
Eponges, action du tannin sur leur tissu.	22
Essieux en acier fondu.	550
— moyen d'éviter leur rupture.	316
Etamage des métaux perfectionnés.	468
Etoffes à poil, tissage mécanique.	589
— mode perfectionné de tissage.	640
Evans, machine à percer.	431
Excentrique, perfectionnement de leurs bagues et barres.	312

F

Farines, moyens de reconnaître leur sophistication.	27
Faucon (J.-S.), fabrication à froid des savons d'acide oléique.	11
Feistmantel, résistance absolue des courroies en gutta-percha.	540
Fer, perfectionnement dans son mode d'enduit avec d'autres métaux.	339
— machine à le tordre.	368
— mastic pour y assujettir le verre.	532
Fers enduits de zinc, soudage.	573
Figuiet (L.), préparation de l'oxide d'or.	234
Field, mécanisme moteur du chemin de fer de Londres à Blackwall.	488
Fil de laiton pour les conducteurs de paratonnerres.	546
Filature de coton et autres matières filamenteuses.	197
Filets en zinc laminé.	439
Fils de tissage, perfectionnements dans leur fabrication.	367
— métalliques, perfectionnements dans la fabrication.	426
— de lin à la main et à la mécanique.	590
Fimmen, comparaison des fils de lin à la main et à la mécanique.	590
Fondations sous-marines sur pilotes à vis.	547
Fonte de fer, recherches sur la marche des opérations dans sa fabrication.	513, 561, 625
Fonte de finage avec l'anthracite.	225
— emploi aux travaux de moulage.	226
— coulée en coquilles, expérience sur la force relative.	262
Force, transmission par voie hydrostatique dans les mines.	549
Fothergill, machine à percer d'Evans.	431
Foudrinier (G.-H.), préparation des ma-	

	Pages		Pages		
tières employées à la fabrication et la décoration des objets céramiques.	199	— fabrication des dents pour peignes et serans.	371		
<i>Fourmentin</i> (J.-M.), fabrication du carbonate de plomb.	574	<i>Heilmann</i> (J.), nouveau système de pressoir.	603		
Fourneaux, grille nouvelle.	311	<i>Hess</i> , moyen pour ouvrir le minerai de platine.	228		
Fourneaux à manche à tirage naturel.	571	<i>Hessenberg</i> (J.-F.), argenture solide au feu.	338		
<i>Franke</i> (G.-A.), régulateur centrifuge parabolique.	313	<i>Heusinger</i> (G.), perfectionnements dans les bagues d'excentrique.	312		
Frein automateur.	165	<i>Heusinger</i> (Ed.), roues en fer et tôle pour chemins de fer.	207		
<i>Froelich</i> (F.) préparation de quelques couleurs minérales.	69	<i>Hoffmann</i> (L.), mode de transformation du mouvement circulaire.	538		
Fulminate de mercure, appareil pour prévenir les dangers de sa fabrication.	408	Horloges électrochrones.	50		
G					
Galvanoplastique, nouveaux procédés.	179	— prisme pour leur marche régulière.	647		
Garance, matières colorantes contenues.	8	<i>Hooker</i> (W.), sur l'arbre qui produit le gutta-percha.	531		
Garde-étincelle nouveau.	38	Huile de résine, purification pour l'éclairage.	22		
Garniture en métal pour corps de pompes de mines.	428	<i>Huraut</i> , nouveau procédé de préparation du chloroforme.	302		
Gaz d'éclairage, appareils régulateurs.	25	<i>Hutin</i> (B.), conservation des bois.	544		
— épuración.	583	Hydromètre pour la mesure du poids spécifique des liquides.	249		
— mode de production perfectionné.	585				
— propriétés explosives.	635	I			
<i>Girault</i> , disposition vicieuse des wagons et moyens de la corriger.	544	Idéador.	650		
<i>Gooch</i> (D.), expériences sur les chemins de fer.	606	Image photographique colorée du spectre solaire.	358		
Gournables, mode de préparation.	607	Impression, nouvelle couleur bronze.	11		
Graisser mécanique.	207	Impression sur toiles peintes, mode perfectionné.	91		
Graphite, emploi contre les incrustations des chaudières à vapeur.	165	Incendies, masses pour les éteindre.	419		
Gravure sur argent et cuivre argenté ou doré, nouveau procédé.	340	Incrustations dans les chaudières à vapeur, emploi du graphite.	165		
Gravure en creux et en relief par voie électrique.	341	Incrustations des chaudières des machines à vapeur, examen.	275		
Grille nouvelle pour les fourneaux.	311	Instrument propre à donner le poids spécifique des céréales.	305		
<i>Guettier</i> (A.), expériences sur la coulée des moules en coquilles.	114	Iode, propriétés photographiques.	137—		
— tassement des métaux.	118	Irlande, procédé de blanchiment des toiles.	195—306 290—346		
— coulée du cuivre destiné au laminage.	402	J			
— recherches sur les alliages des métaux industriels.	568	<i>Jackson</i> , embrayage hydrostatique.	598		
<i>Guillemot</i> (C.), pompe aspirante et foulante à hélices.	480	<i>Jacobi</i> (M.-H.), simplification dans les mouvements d'horlogerie.	160		
— tour à fileter les vis sans changement d'engrenage pour changer les distances entre les pas.	483	<i>Jacquelin</i> (V.-A.), procédés économiques de fabrication des chromates.	128		
<i>Guillot-Saguez</i> , photographie sur papier.	361	Jaugeage des cours d'eau.	96—318—324		
Gutta-percha, perfectionnements dans ses applications.	13	<i>Jobard</i> , table à étendre le verre.	417		
— application à l'art du moulage.	18	— fabrication des bandages de wagons.	501		
— perfectionnements dans sa préparation et ses applications.	130, 527	<i>Johnson</i> (H. A.), affinage du plomb d'œuvre.	460		
— sur l'arbre qui le produit.	531	<i>Johnson</i> (J.), machine à fabriquer les rivets, chevilles, boulons, écrous, etc.	433		
— résistance absolue des courroies.	540	<i>Johnson</i> (W.-R.), examen des incrustations des chaudières des machines à vapeur.	275		
H					
<i>Hamard</i> , nouveaux procédés photographiques.	166	<i>Jordan</i> (T.-B.), machine à faire les mou-lures.	145		
<i>Hancock</i> (Ch.), traitement et applications du gutta-percha.	130	Journaux, machine à plier.	477		
— perfectionnement dans la préparation et les applications du gutta-percha.	527	<i>Jullion</i> , mode de fabrication des acides.	631		
<i>Hancock</i> (Th.), perfectionnements dans la fabrication des articles en caoutchouc et gutta-percha.	13	Jus de betteraves, emploi du tannin dans leur travail.	80		
<i>Hastie</i> (J.), application de la vapeur aux moulins.	557	K			
Hauts fourneaux, perfectionnements.	3	<i>Kaepelin</i> (R.), pressoir nouveau.	600		
— leurs lantiers employés comme ciments hydrauliques.	616	<i>Karmarsch</i> (K.), essai des matières d'argent par voie hydrostatique.	449		
<i>Healey</i> (J.), tis-us d'un genre nouveau et métier pour les confectionner.	88	— comparaison des fils de lin à la main et à la mécanique.	590		
<i>Heeren</i> , procédés de blanchiment des toiles en Irlande.	290—346	<i>Kemp</i> (Al.), préparation de l'au-ro-cyanure de potassium pour la dorure.	407		
		<i>Knouwelden</i> (W.), perfectionnements dans les machines à vapeur.	156		
		<i>Krugg de Ridda</i> , garnitures et doublures			

	Pages.
des corps de pompes de mines.	428
Kupfer-indigs, préparation artificielle. . .	401
Kurtz (C.-A.), nouvelle couleur bronze pour la teinture et l'impression.	11

L

<i>Laignel</i> , moyen propre à atténuer les chocs sur les convois en mouvement. . .	497
Laine, perfectionnements dans son peignage.	141
— perfectionnements dans les machines à filer.	365
— vert brillant solide d'impression.	418
— machine à la peigner.	533
— machine à carder, étirer et filer.	640
Laitiers des hauts fourneaux employés comme ciments hydrauliques.	646
<i>Lapointe</i> (A.), tube jaugeur pour mesurer le produit d'un cours d'eau.	318
<i>Larocque</i> , Nouveau procédé de préparation du chloroforme.	302
<i>Laurent</i> , expériences sur les transports des bois.	644
<i>Law</i> , perfectionnements dans les fils et les métiers à filer.	367
<i>Lefort</i> , nature et composition des sulfates mixtes du commerce.	345
<i>Letellier</i> (J.-A.), vis d'Archimède à air comprimé et à détente d'air.	38—46
<i>Leuchtemberg</i> (duc de). Voy. <i>Maximilien</i>	
Limes, machine à les tailler.	202
Lin, nouveau mode de préparation.	85
— machine à mailler et préparer.	421
— machine à le sérancer.	533
— machines à préparer et filer.	589
— comparaison des fils à la main et à la mécanique.	590
Linge, manière de l'empeser.	420
Liquides, hydromètre pour mesurer leur poids spécifique.	249
Lithographie, perfectionnements.	531
Livres, leur dorure.	19
Locomotive nouvelle.	101—500
Locomotives à air comprimé.	165
— nouveau modèle.	277
— chauffées à l'anthracite.	382
<i>Louyet</i> , application d'un des produits de la distillation de la résine.	358
<i>Lyons</i> , gravure par voie électrique.	341

M

Machine à mouiller et à asperger les tissus.	90
— à faire les moulures.	145
— à labourer par le moyen de la vapeur.	161
— à tailler les limes.	202
— à filer le coton, la laine, etc.	365
— à tordre le fer.	368
— magnéto-électrique employée à l'argenture et à la dorure des métaux.	405
— à mailler et préparer les matières filamenteuses.	421
— à percer, de <i>Évans</i>	431
— à percer la pierre et le rocher.	435
— à plier les journaux et autres papiers.	477
— à sérancer et peigner le lin, la laine, etc.	533
— à canneler les tôles.	538
— à tailler les faces ou pans des écrous.	536
— à donner la voie aux scies.	598
— à essayer les chaînes-câbles.	649
Machines perfectionnées pour la préparation et la filature des matières filamenteuses.	253
— à apprêter et à calandrer les tissus.	257
— mécanisme pour y faire varier la vitesse.	259

	Pages.
— à filer, commande des bobines.	276
— à préparer et filer, perfectionnement.	589
— à étendre, sécher et apprêter les tissus.	637
— à vapeur, perfectionnements.	156—648
— travail de la détente.	157
— à vapeur, examen des incrustations des chaudières.	275
— à vapeur, recherches sur le perfectionnement de la théorie.	376
— à vapeur à cylindres oscillants, perfectionnements.	487
<i>Malepeyre</i> (F.), rapport sur une vis à air comprimé et détente d'air.	38
— note sur une machine à labourer la terre à la vapeur, de M. Barrat.	161
<i>Mallet</i> (A.), épuration du gaz d'éclairage. Manipulations électro-chimiques, appliquées à l'industrie.	583
Manutention électro-chimiques, appliquées à l'industrie.	326
Mannite nitrique.	18
Manuel des falsifications.	440
<i>Marples</i> (W.), trusquin à tracer les mortaises.	538
<i>Marsden</i> (Th.), machine à sérancer et peigner le lin, la laine, etc.	533
Masses pour éteindre les incendies.	419
Mastic pour assujettir le verre sur le fer. Matières d'argent, essai par voie hydrostatique.	532
— colorantes contenues dans la garance.	8
— action d'un mélange de prussiate rouge de potasse et d'alcali sur elles.	79
— appareil à les extraire.	525
— filamenteuses, perfectionnements dans leur filature.	197
— perfectionnements dans les machines à les préparer.	253
— perfectionnements dans les machines à filer.	365
— machine à mailler et préparer.	421
— machine à les peigner et sérancer.	533
— machines à préparer et filer.	589
— machine à carder, étirer et filer.	640
<i>Maudslay</i> , mécanisme moteur du chemin de fer de Londres à Blackwall.	488
— mode de fabrication des bougies et des chandelles.	529
<i>Maximilien</i> (le prince), recherches sur le précipité noir qui se forme à l'anode dans les travaux galvanoplastiques.	119
— documents relatifs à la dorure galvanique.	230
<i>May</i> (C.), mode de préparation des chevilles, clavettes, coins, etc.	607
Mécanique armure nouvelle.	422
Mécanisme moteur du chemin de fer de Londres à Blackwall.	488
<i>Melling</i> (Th.), Machine à tordre le fer.	368
<i>Mène</i> (Ch.), moyen de former du chlorure d'oxyde de calcium.	238
Métallisation du plâtre par le phosphore.	289
— des bois de <i>Payne</i>	414
Métaux, leur soudage.	65
— leur tassement.	118
— décapage.	363
— procédé pour les unir entre eux.	337
— employés pour enduire le fer.	339
— argenture et dorure avec la machine magnéto-électrique.	405
— procédé industriel de bronzage.	407
— étamage perfectionné.	468
— nouveaux moyens de décoration.	521
— industriels, recherches sur leurs alliages.	568
Métiers à tisser, repousse-laquet.	255
— à filer, perfectionnements.	367
— mécaniques, taquets perfectionnés.	534
— navettes.	537
<i>Millet</i> , dessiccation des bois.	265
— de la coloration du bois.	359
<i>Millward</i> (W.), gravure par voie électrique.	341

	Pages.		Pages.
Minerai de platine, moyen simple pour l'ouvrir.	228	Pain sans levain de pâte.	472
Mines, appareil pour y élever les eaux.	37	Palmer (G.-H.), mode de production du gaz d'éclairage.	585
— transmission de la force par voie hydrostatique.	549	Paltrinieri, influence de la vitesse du piston sur le travail de la vapeur.	157
Mitchell (A.), pilots et amarages à vis.	547	Papier, dorure.	19
Montmory aîné, nouvel appareil distillatoire.	298	— sans fin à la mécanique, appareil de séchage.	32
Morewood, fabrication du fer enduit avec d'autres métaux.	339	Papiers, machine à plier.	477
Morewood (E.), machine à canneler les tôles.	538	Paratonnerres à conducteurs en cordes de fil de laiton.	546
Morgan (J.), perfectionnements dans les machines à filer.	589	Parchemin, dorure.	19
Moride (C.), nouveau procédé pour améliorer le blanchiment par les chlorures.	237	Parkins, roues pour chemins de fer.	385
Morin (A.), rapport sur les expériences relatives au jaugeage des cours d'eau.	95	Pasquier, repousse-taquet pour les métiers à tisser.	255
— rapport sur un tube jaugeur.	318	Pauwels, appareils régulateurs pour le gaz d'éclairage.	25
— disposition vicieuse des wagons et moyen de la corriger.	545	Payen, rapport sur des appareils régulateurs du gaz d'éclairage.	25
Mortier des Romains.	434	Payne, procédé de métallisation des bois.	414
Moteurs hydrauliques atmosphériques.	486	Pecqueur (O.), pendule centrifuge à isochronisme naturel.	35
Mouche (la), mémoire sur ce mouvement.	485	Pedroni (P.-M.), manuel des falsifications.	440
Moulages en gutta-percha.	18	Peignage de la laine, perfectionnements.	141
— emploi de la fonte de finage.	226	Peignes, fabrication des dents de métal en Angleterre.	371
Moules, coulée en coquilles.	114	Pendule centrifuge à isochronisme naturel.	35
Moulins, application de la vapeur.	597	Perlback (H.-J.), procédé pour unir les métaux et alliages entre eux.	337
Moulton (S.), mode de traitement du caoutchouc.	81	Perrot, encre mécanique des pierres lithographiques.	478
Moulures, machine à les fabriquer.	145	Peterman, appareil à éclater les tiges et souches d'arbres.	436
Mouvement uniforme, moyen de l'obtenir.	160	Pettenkofer, sur l'affinage de l'or et sur le platine.	4
— identité avec le calorique.	273	Philippi (F.-T.), machine à apprêter les tissus.	637
— mode de transformation.	538	Phormium tenax, recherches sur sa fibre.	634
Mouvements d'horlogerie, simplification.	160	Phosphore, propriétés photographiques.	137—195—306
Mutrel, appareils régulateurs pour le gaz d'éclairage.	25	— pour la métallisation du platine.	289
N			
Navettes pour métiers mécaniques.	536	Photographie, procédés nouveaux.	166
Navigation à vapeur, perfectionnements.	92	— sur papier, modifications aux procédés.	254
— à vapeur, perfectionnements.	271,322	— sur plaques métalliques et sur papier.	278
Navires, alliages pour les doubler.	83	— sur papier.	361
Newton (W. E.), moulage des roues pour chemins de fer.	436	— sur verre.	586
Nicholson (E.), machine à percer la pierre et le rocher.	435	Piaget (L.-H.), nouveaux procédés galvanoplastiques.	179
Nickel, moyen pour le séparer du cobalt et l'obtenir à l'état de pureté.	228	Pierres, production artificielle.	7—470
— alliage avec le cuivre.	574	— machine à les percer.	435
Nickels (C.), nouveau mode de fabrication des tissus multiples.	424	— lithographiques, encre mécanique.	478
Niece de Saint-Victor, propriétés particulières de l'ode du phosphore et de l'acide azotique.	137—195—306	Pile électro-chimique nouvelle.	354
— photographie sur verre.	586	Pilots à vis pour fondations sous-marines.	547
Nitrate d'argent pour métalliser le platine.	289	Piton, influence de sa vitesse sur le travail de la vapeur.	157
Noellner (G.), fabrication du sel d'étain.	579	Pitol, expériences sur son tube.	268
O			
Objets céramiques, préparation des matières premières et décoration.	199	Plaque remplacé par un alliage.	574
Or, procédé d'affinage.	4	Platine, moyen simple pour ouvrir son minerai.	228
— préparation de son oxide.	234	— sa présence fréquente.	4
Orcanette, moyens de conserver ses solutions alcooliques.	467	Plâtre, sa métallisation par le phosphore.	289
Ostermeier (O.), mortier des Romains.	434	Playfair (L.), marche des opérations dans la fabrication de la fonte de fer.	513,561,625
Outils en fer propres à travailler le bois.	151	Plomb d'œuvre, affinage perfectionné.	460
— fins, leur fabrication.	177	Poitelin, procédé de gravure sur argent et cuivre argenté et doré.	340
Oxide vert de chrome, moyen simple de préparation.	419	Pompe aspirante et foulante à hélices.	480
— de cuivre ammoniacal, emploi comme matière colorante.	524	— aspirante et foulante à mercure.	480
Oxides métalliques, nouveau mode de traitement.	113	Pompes de mines, garnitures en métal et doublure en alliage.	428
P			
Pain, moyen de reconnaître sa sophistication.	27	Pont suspendu sur la chute du Niagara.	489
		— tubulaire sur le Conway.	431—497
		Ponts suspendus, fabrication des chaînes.	608
		Poole (M.), tissage mécanique des velours.	589
		Porcelaine, théorie de sa formation.	523
		Possoz (L.), fabrication de cyanures par l'azote de l'air.	344
		Potasses, essai de celles mélangées de soude.	409
		Précipité noir qui se forme à l'anode dans	

	Pages.
les travaux galvanoplastiques.	119
<i>Prelier</i> (P.-G.), fabrication de l'acide sulfurique sec et fumant.	343
Pressoir nouveau.	600-603
Prisme des passages.	647
Produits bitumineux des usines à gaz, distillation.	475
— chimiques, mode de fabrication.	631
Propulseur vertical à aubes inclinées.	438
Prussiate rouge de potasse, action sur les matières colorantes.	79

R

Raffinage perfectionné des sucres.	12
Rails, mode, fabrication.	381
Rampes, expériences sur le transport des bois.	644
Rasoirs, leur fabrication.	177
<i>Reber</i> (A.), art de dorer les livres reliés.	19
Régulateur centrifuge parabolique.	313
<i>Reich</i> (G.), essais des sucres et sirops de sucre decanne sophistiqués.	130
<i>Reid</i> (W.), fabrication des fils métalliques.	426
<i>Renshaw</i> (J.), perfectionnements dans les appareils mécaniques pour l'apprêt des velours et tissus à poil.	29
Repousse-taquet pour les métiers à tisser.	255
Résine commune, application d'un des produits de sa distillation.	358
— dammara, pour fabriquer les vernis.	476
<i>Rittinger</i> (P.), pompe aspirante et foulante à mercure.	480
Rivets, machine à les fabriquer.	433
<i>Roberts</i> (R.), machines à apprêter et ca-landrer les tissus.	257
Rocher, machine à percer.	435
<i>Rogers</i> (G.), fabrication du fer enduit avec d'autres métaux.	339
— machine à canneler les tôles.	538
<i>Rose</i> (H.), moyen pour séparer le nickel du cobalt et obtenir ces métaux à l'état de pureté.	228
Roues en fer et en tôle pour chemin de fer.	207
— pour chemin de fer, moulées en coquilles.	335-436
— hydrauliques, nouveau système.	372
<i>Royer</i> (J. B.), sur l'art du tanneur.	181
— teinture en noir.	352
— notes sur l'art du chandelier à la Havane.	353
<i>Runge</i> , emploi de l'oxyde de cuivre ammoniacal comme matière colorante.	524
<i>Ryan</i> (J.), procédé de conservation des substances organiques.	304

S

<i>Saladin</i> (B. E.), sur le mouvement connu sous le nom de la mouche.	485
<i>Sandeman</i> , nouveau procédé de blanchiment.	410
Savon de résine, dans le blanchiment des tissus.	120
— fabriqués à la vapeur.	419
— d'acide oléique, fabrication.	11
— nouveau mode de fabrication.	588
<i>Schenck</i> (R. B.), nouveau mode de préparation du lin et du chanvre.	85
<i>Schepf</i> (G. A.), manière d'empeser le linge.	420
<i>Schmidt</i> (L.), pain sans levain de pâte.	472
<i>Schunck</i> , matières colorantes contenues dans la garance.	8
<i>Schwartz</i> (H.), rapport sur un mémoire de M. B. E. Saladin.	485
Scies, machine à donner la voie.	598
<i>Séguier</i> (A.), perfectionnements dans la navigation à vapeur.	92-271-322
<i>Séguin</i> , identité du mouvement et du calorique.	273

	Pages.
Sel d'étain, sur sa fabrication.	579
Sels alcalin, procédés de fabrication.	78
— nouveau mode de fabrication.	239
Serans, fabrication des dents en Angleterre.	371
<i>Seydoux</i> , peignage de la laine.	141
<i>Sharp</i> , machine à tailler les pans des écrous.	536
<i>Shaw</i> (J.), Machine à carder, étirer et filer le coton. etc.	640
<i>Siemens</i> (W. et W.), dissolution de la silice et pierres artificielles.	470
Signaux pour chemins de fer et bateaux à vapeur.	95
Silice, procédé pour la dissoudre.	470
Sirup de sucre de canne, procédés pour reconnaître sa sophistication.	130
Sitomètre nouveau.	305
<i>Smets</i> , nouvel appareil distillatoire.	298
Spectre solaire, image photographique colorée.	358
<i>Sobrero</i> , mannite nitrique.	18
Soie, dorure.	19
<i>Soubeiran</i> , préparation du chloroforme.	302
Souches d'arbres, appareil à les éclater.	436
Soudage des alliages et des métaux.	65
— des fers enduits de zinc.	573
Soude, moyen de la reconnaître dans les potasses du commerce.	409
<i>Süden</i> (R.), navettes pour métiers mécaniques.	536
Substances astringentes, procédé pour déterminer leur valeur.	139
— organiques, procédé de conservation.	304
Sucre, perfectionnement dans leur raffinage.	12
— proportion dans la betterave.	30
— procédés pour constater sa sophistication.	130
— cristallisé, appareil pour l'extraire des sirops.	526
Sulfates mixtes du commerce, composition.	345
Sulfure de carbone pour métalliser le plâtre.	289
— bleu de cuivre, préparation.	401
Stannate de soude, procédé de préparation.	464
<i>Stein</i> (W.), argenture à froid.	461
<i>Steinheil</i> , prise des passages.	647
<i>Stephenson</i> (G.), frein automateur.	165
<i>Stirling</i> (J. D. M.), alliages et composés métalliques nouveaux.	65
<i>Stoekhardt</i> (J. A.), tableau des moyens employés pour la conservation des bois.	245
— procédé de métallisation des bois.	414
<i>Stoehrer</i> , ses batteries.	276

T

Table à étendre le verre.	417
<i>Tall</i> (J.), machine à donner la voie aux scies.	417
Tannage, procédé pour déterminer la valeur des substances astringentes.	139
Tanneur, mémoire sur cet art.	181
Tannin, son action sur le tissu des éponges.	22
— emploi dans le travail des jus de betteraves.	80
— Raffinage pour le collage des vins.	82
Taquets pour métiers mécaniques.	534
Tartrate de soude employé en teinture.	418
Tassement des métaux.	118
<i>Tatham</i> (J.), machines pour la préparation et la filature des matières filamenteuses.	253
Teinture, nouvelle couleur bronze.	11
— en noir de chrome.	22
— en noir.	352
— emploi du tartrate de soude.	418
Télégraphe à eau.	325
Télégraphes électriques anglais et améri-	

	Pages.		Pages.
cains.	102	— perfectionnements dans les apprêts.	29
— électro-magnétiques, la plus longue ligne connue.	277	<i>Vergnette-Lamotte</i> , action du tannin sur le tissu des éponges.	22
— électriques, isolement des fils.	502	Vernis à l'éther de résine Dammar.	476
Terre de Santorin.	645	Verre, procédé nouveau d'argentage.	82
<i>Thomson</i> , usure des chemins en fonte de fer.	607	— table à étendre.	417
<i>Thornycroft</i> (G.-B.), mode de fabrication des rails.	381	— mastic pour l'assujettir sur le fer.	532
Tiges d'arbres, appareil à les éclater.	436	— photographie sur cette substance.	586
<i>Tilgman</i> (R.-A.), moyen de fabrication de certains acides et sels alcalins.	78—239	— le couper au moyen du coke.	634
Tissage mécanique des velours.	589	Vert minéral foncé et de Neuwied.	71
— des étoffes à poil.	642	— brillant solide sur laine.	418
Tissus à poil, perfectionnement dans leur apprêt.	29	<i>Vincent</i> , recherches sur la fibre du phormium tenax.	634
— à mailles, perfectionnements dans leur fabrication.	30	Vins, collage par le tannin raffiné.	82
— d'un genre nouveau.	88	<i>Violette</i> , carbonisation du bois par la vapeur.	580
— machine à les mouiller et asperger.	90	Vis, clef à rochet.	261
— de coton, leur blanchiment.	120	— tour à fileter.	483
— machines à donner l'apprêt et à les calandrer.	257	— d'Archimède à air comprimé et à détente d'air.	38—46
— mécanique armure nouvelle.	422	Vitesse des machines, mécanisme pour la faire varier.	259
— multiples, nouveau mode de fabrication.	424	W	
— machine à les apprêter.	657	Wagons, fabrication des bandages.	501
Toiles, dorure.	19	— disposition vicieuse et moyen de la corriger.	544
— mode perfectionné d'impression.	91	<i>Wallmarch</i> , mastic pour assujettir le verre sur le fer.	532
— procédés de blanchiment en Irlande.	290—346	<i>Walther</i> (C.), nouveau système de roues hydrauliques.	372
Tôles, machine à les canneler.	538	<i>Walter</i> (M.-A. et C.), préparation du kuper indigs.	401
Tour à fileter les vis.	483	<i>Warrington</i> (R.), procédé pour déterminer la valeur des substances astringentes.	139
Tourneur, manuel complet.	388	<i>Watt</i> (Ch.), de l'acide chromique comme agent de blanchiment.	412
Traverses pour chemins de fer.	213	<i>Weisbach</i> (J.), de l'absorption de l'eau par le bois.	146
— de chemin de fer, conservation.	544	— expériences sur le tube de Pitot.	268
Tricots, perfectionnements dans leur fabrication.	309	<i>Weissebach</i> (de), nouveau sitomètre.	305
Trusquin à tracer les mortaises.	538	<i>Werner</i> , essieux en acier fondu.	550
Tube de Pitot, expériences.	268	<i>Wickers</i> (Ed.), machine à tailler les limes.	202
— jaugeur à mesurer le produit des cours d'eau.	318	<i>Wilson</i> (R.), mode de tissage des étoffes à poil.	642
Tulles, nouveau mode d'apprêt.	82	<i>Winans</i> (R.), roues pour chemins de fer.	385
Turbines, perfectionnement dans leur construction.	643	<i>Wogel</i> (F.), nouveaux moyens de décoration des métaux.	521
U		<i>Woodcroft</i> (B.), mode perfectionné d'impression des toiles peintes.	91
<i>Ufert</i> (C.-A.-G.), mécanique-armure nouvelle.	422	<i>Woodfull</i> (H.), appareil pour le séchage du papier à la mécanique.	32
V		<i>Wright</i> (R.), perfectionnements dans le raffinage des sucres.	12
<i>Valicourt</i> (E. de), manuel du tourneur.	388	Y	
Vapeur, son travail dans les machines à détente.	157	<i>Yates</i> (J.), perfectionnement dans les hauts-fourneaux.	3
— employée à labourer.	161	Z	
— surchauffée pour carboniser le bois.	580	<i>Zintgraff</i> (J.), fourneaux à manche à tirage naturel.	571
— application aux moulins.	597		
Véhicules pour chemins de fer, roues en fer et tôle.	207		
— résistance de l'air à leur marche.	209		
Végétaux, conversion en lignite.	84		
Velours, dorure.	19		
— tissage mécanique.	589		

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

TABLE DES FIGURES.

		Pages.	
Pl. xcvii.	fig. 1.	Perfectionnements dans le raffinage des sucres. <i>R. Wright.</i> 12	
	2— 3.	Perfectionnements dans les appareils mécaniques pour l'apprêt des velours et des tissus à poil. <i>J. Renshaw.</i> 29	
	4— 7.	Appareil pour le séchage du papier sans fin fabriqué à la mécanique. <i>H. Woodfull.</i> 32	
	8—20.	Dispositions nouvelles pour la fabrication des cyanures à l'aide de l'air atmosphérique. <i>Th. Bramwell.</i> 33	
	21—23.	Sur un pendule centrifuge à isochronisme naturel. <i>O. Pecqueur.</i> 35	
	24—26.	Description de la vis d'Archimède à air comprimé ou trombe hydraulique. <i>J.-A. Letellier.</i> 46	
	Pl. xcviij.	fig. 1—11.	Nouveau mode de préparation du lin et du chanvre. <i>R.-B. Schenck.</i> 85
		12—19.	Tissus d'un genre nouveau et métier pour les fabriquer. <i>J. Healey.</i> 88
		20—25.	Machine à mouiller et asperger les tissus. 90
		26—33.	Mode perfectionné d'impression pour certaines couleurs sur toiles peintes. <i>B. Woodcroft.</i> 91
Pl. xcix.	fig. 34—35.	Hydromètre nouveau pour la mesure du poids spécifique des liquides. <i>Alexandre.</i> 249	
	36.	Expériences sur la résistance que l'air oppose au mouvement des véhicules sur les chemins de fer. 209	
	Pl. c.	fig. 1— 8.	Perfectionnements dans la préparation et les applications du gutta-percha. <i>Ch. Hancock.</i> 131
		9—15.	Perfectionnements dans le peignage de la laine. <i>Seydoux.</i> 141
		16—19.	Machine à faire les moulures. <i>J.-B.-Jordan.</i> 144
		20—23.	Perfectionnements dans les machines à vapeur. <i>W. Knowlton.</i> 156
	Pl. ci.	24—29.	Nouvel alésoir à expansion 155
		fig. 1— 5.	Perfectionnements dans le traitement de l'acier fondu pour la fabrication des rasoirs et outils fins. <i>Dittmar.</i> 177
		6—10.	Nouveaux procédés galvanoplastiques. <i>L.-H. Piaget et P.-H. Dubois.</i> 179
		11—14.	Perfectionnements dans la filature du coton et des autres matières filamenteuses. <i>W. Eaton.</i> 197
15—18.		Perfectionnements dans la préparation des matières premières employées dans la fabrication des objets céramiques. <i>G.-H. Foudrinier.</i> 199	
19—25.		Perfectionnements dans les machines à tailler les limes. <i>Ed. Wickers.</i> 202	
26—27.		Graisneur mécanique. <i>J. Carter.</i> 207	
28.		Roues en fer forgé avec remplissage en tôle pour les voitures de chemins de fer. <i>Ed. Heusinger.</i> 209	
29—30.		Nouveau sitomètre pour le poids spécifique des céréales. <i>De Weissembach.</i> 305	
31—44.		Perfectionnements dans les machines à donner l'apprêt et le calandrage aux tissus. <i>R. Roberts.</i> 257	
Pl. cii.	fig. 1— 5.	Nouveau mode de moulage et de fabrication des chandelles. <i>F. Alleman.</i> 244	
	6—14.	Perfectionnements dans les machines ou appareils employés à la filature du coton, etc. <i>J. Tetham, D. Cheetham et J. W. Duncan.</i> 253	
	15—24.	Repousse-taquet pour les métiers à tisser. <i>Dubu et Pasquier.</i> 255	
	25—29.	Mécanisme nouveau propre à faire varier à volonté la vitesse dans les machines. <i>E.-J.-C. Atterbury.</i> 259	
	30—32.	Clef à rochet pour vis, boulons et écrous. 261	
	33—38.	Expériences sur la résistance de la fonte coulée en coquilles. <i>R. Bowman.</i> 262	
	39—43.	Sur le tube de Pitot. <i>J. Weisbach.</i> 268	
	Pl. ciii.	fig. 1—11.	Description des procédés usités en Irlande pour le blanchiment des toiles. <i>Heeren.</i> 289—346
		15.	Procédé de conservation des substances organiques. <i>J. Ryan.</i> 304
		13—18.	Perfectionnements dans la fabrication des tricots. <i>Clark et Barber.</i> 309
	19.	Grille nouvelle pour les fourneaux. <i>T. Hazeldine.</i> 311	

		Pages.
	20—23. Bagues et barres d'excentrique. <i>C. Heusinger</i>	312
	25—27. Régulateur centrifuge parabolique. <i>G.-A. Franke</i>	313
	28. Moyen d'éviter la rupture des essieux des véhicules sur les chemins de fer. <i>F. Busse</i>	316
Pl. CIII.	fig. 1— 2. Nouvelle pile électro-chimique. <i>Dulaurier</i>	354
	3— 5. Nouvelles batteries galvaniques à effet constant.	357
	6—17. Perfectionnements dans les machines servant à préparer et filer le coton, etc. <i>J. Elie et R. Bleasdale</i>	365
	18—21. Perfectionnements dans la fabrication des fils de tissage et dans les métiers à filer. <i>Law</i>	367
	22—26. Machine à tordre le fer. <i>Th. Melling</i>	368
	27—31. Note sur les roues pour chemins de fer moulées en coquilles. <i>R. Winans et M. Parkins</i>	385
Pl. CIV.	fig. 32—34. Machine à percer la pierre et le rocher. <i>E. Nicholson</i>	435
	1. Note sur l'emploi de la machine magnéto-électrique pour l'argenture et la dorure des métaux.	405
	2— 4. Description d'un appareil destiné à éviter les dangers d'empoisonnement dans la fabrication du fulminate de mercure. <i>J.-T.-P. Chandeton</i>	408
	5—12. Machine à mailler le lin, le chanvre, etc. <i>J.-T. Carter</i>	421
	13—14. Mécanique-armure pour la fabrication des tissus. <i>C.-A.-G. Ufert</i>	4
	15—18. Nouveau mode de fabrication des tissus multiples. <i>C. Nickels</i>	424
	19. Perfectionnements dans la fabrication des fils métalliques. <i>W. Reid</i>	426
	20. Notice sur la machine à percer de M. Evans. <i>Fothergill</i>	431
	21—26. Machine à fabriquer les rivets, chevilles, boulons, etc. <i>J. Johnson</i>	433
	28. Appareil pour éclater les tiges et les souches d'arbres. <i>Peterman</i>	436
Pl. V.	fig. 1— 4. Machine à plier les journaux et autres imprimés. <i>T. Birchall</i>	477
	5— 6. Pompe aspirante et foulante à hélices. <i>C. Guillemot</i>	480
	7— 8. Pompe aspirante et foulante à mercure. <i>P. Ruttinger</i>	480
	9—12. Tour à fileter les vis sans changement d'engrenage. <i>C. Guillemot</i>	483
	13—15. Perfectionnements dans les machines à vapeur à cylindres oscillants.	487
Pl. CVI.	fig. 1— 3. Machine à serancer et peigner le lin, la laine. <i>Th. Marsden</i>	533
	4—10. Navette pour métiers mécaniques. <i>R. Stiven</i>	536
	11—17. Taquets perfectionnés pour les métiers mécaniques et appareil pour les fabriquer. <i>J.-T. Cuntiffe</i>	534
	18—21. Machine à tailler les faces ou pans des écrous. <i>Sharp</i>	536
	22—23. Machine à canneler les tôles. <i>E. Morewood et G. Rogers</i>	538
	24—25. Mode de transformation du mouvement circulaire uniforme en un mouvement circulaire variable périodiquement. <i>L. Hoffmann</i>	538
	26—28. Trusquin à tracer les mortaises. <i>W. Marples</i>	538
	29—32. Mode perfectionné de fabrication de bougies et de chandelles. <i>Maudslay</i>	529
Pl. CVII.	fig. 1— 3. Recherches sur la marche des opérations dans la fabrication de la fonte en Angleterre. <i>R. Bunsen et L. Playfair</i>	561
	4— 8. Nouveau mode de fabrication du carbonate de plomb. <i>J.-M. Fourmentin</i>	575
	9—12. Sur la carbonisation du bois par la vapeur d'eau surchauffée. <i>Violette</i>	580
	13—15. Perfectionnements dans les machines à préparer, filer le lin, le chanvre et autres matières. <i>J. Morgan</i>	589
	16—17. Mode simplifié d'application de la force de la vapeur pour faire marcher les moulins. <i>J. Hastie</i>	597
	18—22. Machine à donner la voie aux scies. <i>J. Tall</i>	598
	23—26. Mémoire sur un nouveau système de pressoir. <i>R. Köppelin</i>	600
	27. Note sur l'épuration complète du gaz en une seule opération. <i>A. Mallet</i>	583
Pl. CVIII.	fig. 1. Nouveau mode de fabrication de certains acides. <i>J. J. Jullion</i>	631
	2— 5. Machine ou appareil pour étendre, sécher et apprêter les tissus. <i>F.-T. Philippi</i>	637
	6—13. Perfectionnements dans les machines ou appareils pour carder, étirer et filer en gros. <i>J. Shaw</i>	640
	14—15. Perfectionnements dans la construction des turbines. <i>L.-F. Arson</i>	643

TABLE DES MATIÈRES

DE LA LÉGISLATION ET DE LA JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES.

A

- Accident.* Travaux publics, 107. — Explosion de machines à vapeur, 220.
Actions. Données en paiement de machines, 444.
Administration. Elle détermine la limite des rivières navigables, 62. — Règlements sur les chemins de fer, 103.
Agriculture. Règlement des eaux servant à l'agriculture et à l'industrie, 509. — Enquête sur le travail agricole, 615.
Argenture. Suivant les procédés de MM. de Ruolz et Elkington, 58, 393.
Armes de guerre. Fabrication pour l'usage des navires du commerce (ordonnance), 279.
Association entre les maîtres et les ouvriers, 617.
Ateliers nationaux. Législation antérieure, 504. — Constitution, 392. — Modification du travail, 553. — Dissolution, 615.

B

- Bail.* Bail d'atelier peut être résilié par le fait de l'introduction d'une machine à vapeur dans les lieux sans le consentement du propriétaire, 169. — Bail de moulin, 555.
Bougie. Coalition de fabricants, 106.
Brevets d'invention. Législation aux États-Unis, 109. — Treillage mécanique, 282. — Cession de brevet, défaut d'enregistrement, 508. — Déchéance de droit de brevet prononcée par l'administration, 557. — Paiement de la taxe après les six mois d'obtention, 618.

C

- Canaux.* Entretien, 51. — Tarif de navigation, voyageurs et marchandises, 444.
Carrières. Extraction des pavés, droit de l'administration, 620. — Patente, 510.
Chemin de fer. Administration. — Règlements administratifs, 103. — Autorisation de monter sur les locomotives, 281. — Procès-verbaux touchant les délits et les contraventions, 167. — Signal d'arrêt, 281. — Classification administrative, 442. — Action, transfert, 280. — Bail à des voitures omnibus, 393. — Éclairage des gares par le gaz, 217. — Expropriation, durée du délai pendant lequel ils peuvent exercer ce droit, 393. — Responsabilité relativement aux accidents survenus pendant le cours des travaux, 218. — Transports. — Responsabilité nonobstant clauses contraires, 171. — Responsabilité nonobstant le paiement de la voiture antérieurement à la livraison des colis, 171. — Étendue de la responsabilité, 217. — Travaux que les compagnies doivent exécuter lors de la construction des ponts et dans l'intérêt de la navigation, 107.

- Chemin de fer du Nord.* Organisation du travail, 392.
Coalition de fabricants. Les fabricants de bougie et les syndics de la boucherie, 106.
Collège de France. Création de chaires nouvelles, 444.
Commis intéressé. Production de livres, 507.
Compétence, administrative, 107, 171. — Civile, 216, 557. — Correctionnelle, 215. — Prud'hommes, 555. — Travaux publics, 328.
Contrefaçon. Action. — L'action civile en déchéance ne suspend pas l'action correctionnelle, 445. — Défaut de dépôt, 104. — Les règles sur la complicité ne sont pas applicables en matière de contrefaçon, 445. — Procès, — argenture et dorure suivant les procédés de MM. de Ruolz et Elkington, 58, 393. — Cachets à devises, 104. — Cartouche de chasse, 509. — Gravure et sculpture, 395. — Librairie, 167, 330, 394. — Objets d'art, statuettes, 56, 283. — Robinets à gaz, 51.
Cours d'eau non navigables. Barrage, 327. — Droit d'appui (loi du 11 juillet 1847), 279. — Pont, curage, marche-pied, 175.

D

- Dessèchement.* Commission d'étude, 503.
Domage. Obligation de réparer celui causé par un établissement industriel, 170.
Dorure. Voy. argenture.

E

- Eau.* Règlement pour l'agriculture et l'industrie, 509. — Voy. cours d'eau, canaux, usines.
Eclairage. Au gaz; droit des compagnies pour la pose de leurs tuyaux et conduits, 217.
Entrepreneur. Responsabilité d'accidents, 218.
Etablissement industriel. Incommode; obligation pour son propriétaire de réparer le dommage qu'il cause, 170.

F

- Fabricant.* Usurpation de nom. Voy. marques de fabrique.
Forges. Réparation du dommage qu'elles causent, 170. — Forge double; n'est pas un établissement incommode.

G

- Gaz.* Responsabilité des compagnies par suite d'explosions, 172. — Voy. éclairage.
Gravure. Contrefaçon, 104. — Gravure et sculpture, 395.

H

- Houille.* Voy. mine.

I

Industrie et agriculture. Enquête sur le travail, 615. — Règlement d'eau, 509.
Ingenieur. Responsabilité par suite d'accidents, 107.
Iodure et bromure de potassium. Tromperie sur la nature de la chose vendue, 55.
Irrigation et dessèchement. Commission d'étude, 503.

L

Librairie. Contrefaçon, 167. — Nouveau tirage et nouvelle édition, 394. — Suppression du nom de l'auteur sur le titre de l'ouvrage, 330. — Tromperie sur la nature de la marchandise vendue, autorisation universitaire, 556.

M

Machine à vapeur. Ne peut être employée dans un atelier sans le consentement du propriétaire de l'immeuble, 169. — Explosion d'une chaudière, inobservation des règlements, 220. — Les machines destinées à la navigation internationale sont exemptes de droits, 558.
Maîtres. Association avec les ouvriers, 617.
Manufactures nationales. Commission d'examen et améliorations, 443.
Marchandises. Ordonnance concernant celles en prévention d'origine étrangère, 327.
Marques de fabrique. Usurpation; — vins, 51. — Sulfate de quinine, 215. — Dorure de MM. Christoffe et C^{ie}, 555. — Nom et marque de fabricant étranger, 617.
Métier à filer. Droit d'octroi, 327.
Mines de houille. Redevance, expertise, 216. — Déchéance du droit d'extraction.
Mines de Gouhenans, 330, 446.
Minière. Patente, 395. Voy. mine, carrière.
Moule. Contre-moulage, 56, 283.
Moulin. Entretien de la mécanique.

N

Nom du fabricant. Usurpation, 215, 617. — Voy. marque de fabrique.

O

Octroi. Savon et soudes, 280. — Métiers à filer, 327.
Organisation du travail, 392, 553.
Ouvrier. Association avec les patrons, 617. — Association pour l'exécution des travaux publics. — Travail, sa durée, décrets et circulaires ministérielles, 391. — Privilège; les ouvriers n'ont pas de privilège sur les sous-traitants lors de la distribution du prix des travaux dus à l'entrepreneur général, 507. — Patente. — Ouvrier en chambre, 109.

P

Paquebots à vapeur. Voyage au long cours et le long des côtes, 446.
Patente. Exploitants de minières, 395. — Carrières, 510. — Ouvrier en chambre,

169. — La force motrice doit être calculée comme une valeur locative dans une usine pour la fixation de la patente, 61.
Pavés. Droit d'extraction, 620.
Pharmacie publique et particulière, concurrence, 505.
Police des chemins de fer, 103, 281.
Postes (administration des), responsabilité, 382 — Monopole, 619.
Procès-verbaux des délits et contraventions en matière de chemins de fer, 167.
Prud'hommes. Décrets d'organisation, 553, 616. — Leur compétence comme appréciateurs des marques de fabrique, 555.

R

Raffinage de sel, 444.
Règlements administratifs. Machine à vapeur, 220.
Rivières navigables. Limites fixées par l'administration, 62. — Travaux opérés par des particuliers dans l'intérêt de leur industrie, 107. — Voy. cours d'eau.
Robinets de gaz. Contrefaçon, 51.

S

Savon et soude. Octroi, 280.
Sels. Raffinage, 444.
Société. Fourniture de machines, paiement en actions, 444.

T

Tabac. Droit de manutention exclusif à la régie, 220.
Teinturerie. Machine à vapeur, 169.
Transport de marchandises. Chemins de fer, responsabilité, 171, 217.
Travail. Suppression dans les prisons et les maisons de charité, 441. — Enquête sur le travail industriel et agricole, 615.
Travailleur. Commission du gouvernement, 441.
Travaux publics. Limite dans laquelle se renferment les dommages-intérêts résultant du préjudice qu'ils occasionnent, 331. — Accidents, 107. — Prix; il n'existe point de privilège en faveur des sous-traitants, 506. — Les ouvriers n'ont pas plus de droits que les sous-traitants à la distribution du prix des travaux, 507. — Pavés, 620.
Treillage mécanique. 282.
Tromperie sur la nature de la chose vendue. Iodure et bromure de potassium, 55. — Livre, autorisation universitaire, 556.

U

Usine. Obligation du locataire de la maintenir en état de roulement, 168. — Dommages-intérêts à réclamer de l'Etat pour cause de lésion, 331. — Pour cause de travaux publics, suppression d'un pont, 619 — Cours d'eau, barrage, 327. — Inondation par fermeture de vannes, contravention, 619. — Patente, 61.
Usurpation de nom. Voy. nom.

Z

Zincs artistiques. La vieille montagne, 330.

TABLE DES OBJETS

QUI ONT FAIT LE SUJET DES BREVETS OU DES PATENTES

MENTIONNÉS DANS CE VOLUME.

- Abat-jour. *Carlotti*, 398; *Bauerkeller*, 621.
- Abeilles. *Arndt*, 112.
- Abriteur mobile. *Le-mott*, 398.
- Accidents. *Jourdant*, 285.
- Accordéons. *Ives*, 112.
- Achromatisme. *Artier*, 622.
- Acide oxalique. *Laming* (R.), 559.
— sulfurique. *Prelier*, 121.
— stéarique. *Gwinne*, 448.
— pyroliqueux. *Barnes*, 623.
- Acides. *Tilghman*, 63; *Meldon de Sussex*, 110; *Crane*, 336; *A. Salomons*, 560; *Jullion*, 622.
— gras. *Bertholon*, 621.
- Acier. *Poole*, 63; *Parke*, 224; *Wal*, 399; *Possos*, 447; *Parke*, 623.
- Affinage. *Johnson*, 111, 112.
- Agrafes. *Jenkins*, 336.
- Agrement. *Moselet*, 399.
- Agriculture. *Harra-dine*, 176.
- Aiguille rotative. *Reynard - Lespinasse*, 622.
- Aiguilles. *Tyler*, 112.
- Air atmosphérique. *Houston*, 448.
— chaud. *Pauwels*, 285.
- Alambic. *Hontarède*, 398.
- Alcalis. *Tilghman*, 63; *Meldon de Sussex*, 110; *Longmaid*, 223.
- Aliments. *Britten*, 287.
- Alliages. *Stirling*, 110; *Oxland*, 111.
- Allumettes. *Normand*, 110; *Lanacastets*, 285; *Teissèdre*, 286; *Archer*, 624; *Dion*, 622; *Duvilage*, 621.
- Almanach. *Carlotti*, 621.
- Alpaca. *Waud*, 224; *Derham*, 512; *L. Vaud*, 559.
- Alumine. *Rayssac*, 174.
- Aluns. *H. Girard*, 560.
- Ameublement. *Hickman*, 336.
- Amidons. *Schnitzler*, 110.
- Ammoniaque. *Hills*, 399.
- Amorce. *Gevelot*, 398, 511.
- Ananas. *Peyraud*, 398.
- Ancres. *Maccarthy*, 622.
- Anthracite. *Miller*, 224; *F. L. Burghausen*, 560; *Zschetzsch (C. F.)*, 560.
- Appareil aérohy-drique. *Desbrulais*, 110.
— à café. *Lebully-Burty*, 335.
— à succion. *Knussmann*, 398.
— plongeur. *Poupinelle*, 398.
— à marquer les bil-lets. *T. Edmondson*, 559.
— pour recueillir les votes. *Chamberlain*, 624.
— à cambrer les ti-ges de bottes. *Taylor*, 624.
— indicateur. *Flet-cher*, 623.
— odorifuge. *Pi-mont*, 621.
— à gaz. *Koester*, 621.
- Appareils distillatoi-res. *Blyth*, 111.
- Appartements. *Britten*, 512.
- Application-broderie. *Maire*, 621.
- Appréts. *Sandeman*, 399.
— *G. A. Dietrich*, 560.
- Aqueducs. *Sadler*, 400.
- Architecture. *Robertson*, 223.
- Ardoises. *Bazin*, 622.
- Argent. *Asbury*, 112.
- Argenture. *Proyet*, 398, *Prudhomme*, 398, *Hugues*, 511, *Mascot*, 623.
- Argiles. *Desbrulais*, 110.
- Armes à feu. *Mollett*, 111, *Mollet*, 222, *Taylor*, 287, *Ador*, 397, *Gevelot*, 398, *Matley*, 621.
- Armoiries. *Lahoche*, 286.
- Arrosage. *Dejeu*, 622.
— *J. Paul*, 559.
- Aspirateur. *Merle*, 397.
- Assainissement. *Bou-logne*, 334.
- Atmocléides. *Bris-bart-Gobert*, 334.
- Attelles. *Fraser*, 448.
- Aubes. *Maurry*, 447.
- Avertisseur. *Letestu*, 335.
- Bains. *Marié*, 285.
- Balai. *Presle*, 399, *Ra-cine*, 447.
- Balances. *Alliot*, 448.
- Balancier. *Guyon*, 447.
- Baleine. *Dionis*, 285; *Morize*, 398.
- Balles de plomb. *New-ton*, 400.
- Bancs à broches. *Mul-ler*, 174, *Eeman*, 623, *Grenier*, 286.
- Bandage. *Regnier*, 511.
— de roues. *Saun-der*, 336.
- Bandes de billard. *Rabatel*, 285; *Daud*, 511.
- Bardeau. *Batelier*, 111.
- Barrières. *Boucher*, 222, *Baudon - Por-chez*, 399.
- Barriques. *Lester*, 112.
- Bas. *Chambaud*, 174, *Vié*, 286.
- Bât. *Mourre*, 222.
- Batardeaux. *Walley*, 448.
- Bateaux. *Echols*, 112; *Hoare*, 335, *Tardy*, 398.
— à vapeur, *Jean-nin*, 621.
- Bâtiments (édifices). *Tuck*, 175, *Newton*, 175, *Tuck*, 223, *Jal-lade*, 333, *Ferot*, 334, *Porter*, 448.
— maritimes. *Ma-ckintosh*, 63, *Swe-ny*, 175, *Stevens*, 175, *Ayra*, 176, *Rit-chie*, 223, *Gilmore*, 336.
- Bâtons à conducteurs. *Dopès*, 399.
- Battant mécanique. *Terra*, 622, *Lecour-Adins*, 622.
- Batteur à fléau. *Bié-tre*, 399.
- Becs à gaz. *Burleigh*, 400, *Lacarrière*, 622, *Clark*, 624.
- Bélier tranchant. *Pes-sieux*, 621.
- Bestiaux. *Parent*, 335.
- Betail. *Cannon*, 400.
- Bêtes de somme. *Mourre*, 222.
- Bibliothèque. *Moy-sen*, 621.
- Bielle. *Duboc*, 511.
- Bière. *Després*, 333.
- Billard. *Soulier*, 333, *Daud*, 511, *Rabatel*, 285, *Bauvais*, 621.
- Billets. *T. Edmond-son*, 559.
- Bitors. *Card*, 175.
- Blague. *Thomas*, 511.
- Blanchiment. *Sande-man*, 399, *Bechade*, 511.
- Blés. *Joucla*, 334, *Wil-son*, 448.
- Bleu végétal. *Passot*, 174.
— d'azur. *Decock*, 286.
- Bobinage. *Berguen-heusse*, 333.
- Bois. *O. - R. Aben-drath*, 560, *Voelter (H.)*, 560, *Renard*, 64, *Van - Weis-smann*, 110, *Wet-tersted*, 111, *Brochard*, 111, *Vossier*, 174, *Garaud*, 286, 287, *Cox*, 287, *Hibbard*, 288, *Sau-lier*, 333, *Voelter*, 334, *Buran*, 334, *Fournier - Caillot*, 334, *Lafolie*, 335, *Irving*, 400, *Tachou-zin*, 622.
— à rasoirs. *Labau-me*, 397.
— de lit. *Debow*, 64, *Chabrol*, 110.
— de placage. *Fon-taine Moreau*, 63.
- Boisson égyptienne. *Chaumont*, 417.
- Boissons. *Chester-mann*, 224.
— gazeuses. *Labau-tul*, 447, *Despine*, 447.
- Bottes. *Pecqueur*, 63, *Hackett*, 287.
— à conserve. *Mar-*

- tin de Lignac*, 613.
 Boîtes. *A.-S. Stocker*, 559.
 — d'essieux. *W.-J. Normanville*, 559.
 — à lait. *Milleriot*, 286, *Tissier*, 622.
 Bonneteries. *Laffute*, 174, *Maubray*, 287.
 Borne-fontaine. *Bugniot*, 398.
 Bottes. *Barros*, 175, *Fisher*, 176, *Chevalier*, 334, *Taylor*, 624.
 Bottines. *Mazoyer*, 623.
 Bouchage. *Fau*, 623.
 Souches à feu. *Ador*, 397.
 Bouchons. *Wasser*, 176, *Barbier*, 399, — tube *Coré*, 621.
 Boucle. *Dufaure*, 174.
 Bougeoir. *Franchot*, 222.
 Bougies. *Cattreau*, 285, *Fournier*, 447, *Bonnesœur*, 622.
 Boulangerie. *Boland*, 111.
 Boulons. *Chabrol*, 110, *Muntz*, 335, *Haley*, 447.
 Bourses. *Pouliain*, 398.
 Bouteilles. *Canneaux*, 334, *Hély*, 336, *Fau*, 623.
 Boutique. *Contenot*, 622.
 Boutons. *Boyle*, 63, *Joulin*, 222, *Hobdell*, 448.
 — en porcelaine. *Bapterose*, 622.
 Boyaux. *Pecqueur*, 63.
 Brai. *Chameroy*, 286, *Bayot - Boissage*, 399.
 Briettes. *Huet*, 398.
 Bride. *Forest*, 621.
 Briques. *Leprince*, 174, *Legros*, 333, *Testu*, 397, *Dartois*, 447.
 Briquets - bougeoirs, *François*, 397.
 Broché. *Dachès*, 285, *Despréaux*, 622.
 Broches de métier. *Peugeot*, 174, *Du-pont*, 334.
 Brodequins. *Bertrand*, 286.
 Broderie. *Maire*, 621.
 Bronzage. *Gaugain*, 285.
 Brosses. *Rocine*, 447.
 Brouette. *Cleff*, 285.
 Buée. *Rosay*, 110.
 Bureau. *Merpaut*, 286.
 — table. *Krieger*, 398.
Busc, *Levasseur*, 514, *Guilleret*, 511.
 Cabans. *Grenier*, 398.
 Cabestans. *Dabry*, 111.
 Cables en métal. *Roeb-ling*, 336.
 Cache-mire. *Badier*, 399.
 Cadavres. *Frédéric*, 112.
 Cadre à fermoir. *Poul-lain*, 398.
 Café. *Vermorel*, 111, *Carey*, 176, *Banks*, 176, *Dakin*, 287, *Le-bully - Burty*, 335, *Hebert*, 400, *Jacobs*, 448, *Walter*, 511.
 Cafetière. *Wiessecke*, 237.
 Cahiers classiques. *Picard*, 174.
 Calcul. *Baranowski*, 222, *Jayet*, 223.
 Calcul des plans. *Blain*, 622.
 Caleçon. *Villacy-Fa-veret*, 622.
 Gales de navires. *Wal-ker*, 398.
 Calorifères. *Raie*, 64, *Champonnois*, 111, *Loveland*, 224, *Pi-chard*, 286, *Boutier*, 286, *Glorian*, 333, *Legros*, 333, *The-venot*, 334, *Barker*, 334, *Coffineau*, 398, *Hermann*, 623, *Re-verserz-Becquet*, 622, *Forest*, 621, *Pimont*, 621.
 Calorifère à gaz. *Des-piroy*, 397.
 Camées. *Lahoche*, 286.
 Canapé. *Noellat*, 334, *Lochner*, 622.
 Canapé - lit. *Linard*, 397.
 Canettes. *Noel*, 285.
 Cannelle de sûreté. *Dorléans*, 399.
 Cannelure. *Feldrap-pe*, 285.
 Cantonniers. *Wells*, 223.
 Caoutchouc. *Hancock* (T.), 559, *Forster*, 111, *Modot*, 174, *Tyr-rell*, 175, *Hancock*, 223, *Westhead*, 223, *Rabatel*, 285, *Vié*, 286, *Hancock*, 335.
 — vulcanisé. *Ber-gue*, 399, *Hancock*, 400, 447, 448.
 Caoutchoucine. *Re-naud*, 511.
 Capotes. *Duport*, 447.
 Capsules de guerre. *Barthelemy*, 286, *Betts*, 287, *Gevelot*, 398, *Martin Dela-ricière*, 621.
 — (médicam.). *Mur-doch*, 223.
 Capuchons. *Grenier*, 286, 398.
 Caractères d'imprime-rie. *Harang*, 286.
 Carburés de fer. *Pos-soz*, 447.
 Cardage. *Lister*, 175, *Obenchain*, 224 *Par-khurst*, 286.
 Cartes. *Delaunay*, 110, *Harding*, 174, *Platt*, 448.
 Carnage. *Vian*, 285.
 Carreaux. *Taylor*, 224, *Cutler*, 336, *Alliot*, 448.
 Carreaux. *Leprince*, 174, *Secretan*, 285, *Legros*, 333.
 Carte et carton. *De la Rue*, 448.
 Car n. *Hutchison*, 224
artin, 333, *Deros-ne*, 334, *Saillard*, 622.
 Cartons en relief. *Si-mon*, 399.
 Cartouches. *Mollett*, 111, 222, *Taylor*, 287.
 Casimirs. *Chemery*, 111.
 Casquettes. *Johnson*, 110, *Taillant*, 511.
 — ombrelles. *Gré-goire*, 447.
 Ceintures. *Simister*, 63, *Leroy*, 511, *Har-radine*, 512.
 Cercle. *Blain*, 622.
 Cercles de roues. *Chappelain*, 397.
 Cèrèales. *Salmon*, 286.
 Céruse. *Ruoltz*, 511.
 Chaines. *Roebing*, 336.
 Chaise percée. *Deck-myn*, 447.
 Chaises. *Lochner*, 622.
 Chales. *Ravier*, 447.
 Chale ur. *Coad*, 224, *Mic haut*, 288, *Dou-che*, 00, *Michaut*, 447, *nowlys*, 512.
 Chalum au à gaz. *Neuss*, 334.
 Chandell es. *Mauds-lay*, 176, *Cattreau*, 285, *W're*, 288, *Ro-bin*, 333, *Wilson* (G. F.), 336, 559, *Wil-son*, 400, *Palmer*, 448, *W'r*, 448.
 Chanvre. *Combe*, 447, *Carter*, 63, *East-wood*, 110, *Fucherie*, 222, *Morgan*, 287, *Larible*, 333, *Bou-cherie*, 333, *Yvose*, 399, *Lainé Laroche*, 622, *Charlier*, 622.
 Chapeaux. *Pecqueur*, 63, *Johnson*, 110, *Batheon*, 174, *Stamp*, 288, *Papion*, 333, *Wauquier*, 334, *Dida*, 622, — de paille. *Lan-genhagen*, 621.
 Char à engrais. *Sal-ter* (R.-G.), 559.
 Charbon. *Salomon* (A.), 560, *Tachouzin*, 622, — de bois. *Lines*, 400.
 Charbons artificiels. *Popelin*, 285, *Gras-set*, 285.
 Chariots. *Cannon*, 400, *Clayton*, 336.
 Charnières. *Lejeune*, 398.
 Charpentés. *Gibbons*, 112.
 Charrue - herse. *Bour-gogne*, 622.
 Charrues. *Dabry*, 111, *May*, 112, *Roche*, 174, *Chataing*, 286, *Pe-tot*, 399, *Bazin*, 399, *Renard*, 335, *Jung*, 447.
 Chaudières. *Lhoir*, 174, *Smith*, 175, — à vapeur. *Léon*, 222, *Franchot*, 285, *Roth*, 286, *Baker*, 288, *Burle*, 333, *Steiner*, 333, *Mathi-an*, 334, *Cutler*, 336, *Coffineau*, 398, *Poits*, 448, *Alliott*, 448, *Serre*, 560, *Walmslay* (E.), 559, *Delfosse*, 223, *Jar-ry*, 333, *Kite*, 623, *Pimont*, 621.
 Chauffage. *Aulnette*, 110, *Brockedon*, 112, *Tulpin*, 285, *Sylves-tre*, 286, *Glorian*, 333, *Michaut*, 335, *Stolle* (F.-A.), 560, *Prillwitz* (J.-H.-F.), 560.
 Chaussons. *Labelle*, 285, *Métier*, 285.
 Chaussure. *Muzard*, 110, *Talbot*, 110, *Modot*, 174, *Couture*, 333, *Guillois-Teis-sère*, 335, *Valleaus*, 511.
 Chau. *Villeneuve-Flayote*, 397, *Wiard*, 399.
 Cheminées. *Boehme* (G. H.), 560.
 Chemins de fer. *Waterhouse*, 63, *Hedge*, 63, *Eton*, 63, *Web-ster*, 64, *Percival*, 64, *Glasco*, 64, *Ar-disson*, 110, *Bou-chon*, 110, *Collier*, 110, *Dolebecque*, 110, *Lane*, 111, 175, *Chabot*, 111, *Ward*, 112, *Madigan*, 111, *Gims*, 112, *Tyler*, 112, *Echols*, 112, *Kohler*, 174, *Nevil-le*, 176, *Tatterfall*, 176, *Silveira*, 222, *Boucher*, 222, *Bail-lie*, 222, *Webster*, 222, *Brooman*, 222, 223, *De Bergue*, 222, 223; *Evans*, 223; *Dunn*, 223; *Wells*, 223; *Cow-per*, 285; *Foulerton*, 285; *Fresnais*, 285; *Heath*, 285; *Heudle*, 285; *Humann*, 285; *Jourdant*, 285; *Tay-lor*, 287; *Shaw*, 287; *Wrighton*, 288; *Baird*, 288; *Bizet*, 333; *Eddy*, 333; *Godet*, 333; *Lecointe*, 335; *Letestu*, 335; *De Bergue*, 336; *Froude*, 336; *Lister*, 336; *Bell*, 336; *Tho-roid*, 336, *Heath*, 336; *Saunders*, 336; *Clayton*, 336; *Bes-sumer*, 397; *Brugè-res*, 397; *Schenke-berg*, 397; *Thorold*, 397, *Clara*, 97; *Han-son*, 398; *Moreau*, 398; *Viellard*, 398; *Meeus*, 398; *Roussel*, 398; *Bergue*, 399; *Camus*, 399; *And-raud*, 399; *Bergue*, 395; *Bamès*, 400; *Barlow*, 400; *Can-non*, 400; *Haxby*,

- 400 ; *Kettenhoven*, 447 ; *Asbury*, 448 ; *Henson*, 512 ; *Forsyth*, 512 ; *Green*, 512 ; *Pilbrow*, 512 ; *Normanville W.-J.*, 559 ; *Madigan (R.)*, 559 ; *Forsyth (T.)*, 559 ; *Edmondson*, 559 ; *Pratt (D.-R.)*, 559 ; *Gordon L.-D.-A.*, 559 ; *Lathrop*, 623 ; *Gordon*, 623 ; *Mansell*, 623 ; *Fletcher*, 623 ; *Gauthe-rot*, 623 ; *Barbier*, 621 ; *Bodmer*, 621 ; *Cunningham*, 621 ; *Cumenge*, 622.
- Cheminiées.** *Luce*, 110. *Tuck*, 175 ; *Tuck*, 223 ; *Taylor*, 224 ; *Richard*, 511 ; *Ablon*, 512 ; *Hart*, 624.
- Chemises.** *Hadamar*, *Gouin*, 286 ; *Heyné*, 335 ; *Hayem*, 399.
- Chevaux.** *Boutinois*, 287 ; *Parent*, 335 ; *Fraser*, 448.
- Cheveux.** *Daud*, 285.
- Chirurgie dentaire.** *Gilbert*, 512.
- Chlore.** *Longmaid*, 223.
- Chlorures alcalins.** *Meldon de Sussez*, 110.
- Chocolat.** *Pelletier*, 222.
- Chronomètres.** *Mænk* 287 ; *Sweetman*, 287 ; *Restell (T.)*, 559.
- Cierges.** *Bonnesœur*, 622.
- Cigares.** *Spicafco*, 174.
- Ciments.** *Villeneuve Flayote*, 397 ; *Orsi*, 448.
- Cirage.** *Raca*, 286.
- Cisailles.** *Lamb*, 624.
- Ciseaux.** *Trollé*, 285. *Ferrero*, 397.
- Ciselure.** *Mascot*, 623.
- Citernes.** *Oven*, 624.
- Claies.** *Reynolds*, 63.
- Clarinets.** *Rose*, 111.
- Clavettes.** *Barlow*, 400.
- Clef à écrou.** *Gobert*, 285.
- Clefs.** *Barlow*, 400.
- Cloches.** *Gallois*, 623. *Petithomme*, 622.
- Clôtures.** *Reynolds*, 63. *Humann*, 285.
- Clous.** *Lambert*, 336.
- Clysopipes.** *Lemiè-re*, 110 ; *Carville*, 399.
- Coke.** *Michaut*, 288, 335, 447 ; *Carville*, 397.
- Collage.** *Bacon*, 333.
- Colliers de chevaux.** *Hermet*, 398.
- Coloration des bois.** *Fournier - Caillot*, 334.
- Cols.** *Hayem*, 399.
- Colza Bavié-Magnac**, 111.
- Combustibles.** *Coad*, 224 ; *Michiels*, 333 ; *Viellard*, 398 ; *Em-mott*, 624.
- Combustion.** *Houston*, 448.
- Communication.** *Phi-lippi*, 63 ; *Mapple*, 66 ; *Tatterfall*, 175 ; *Wells*, 223 ; *Reid*, 224 ; *Baird*, 288 ; *Hux-by*, 400 ; *Roberts*, 448 ; *Bachnoffner*, 623.
- Compensateurs.** *Blou-zard*, 447.
- Compositeur coloris-te.** *Maurin*, 333.
- Composition hydro-fuge.** *F. Busse*, 560.
- Concentration.** *Dé-rosne*, 447.
- Condensation.** *Frois-sant*, 399.
- Conduites.** *Hosmer*, 448.
- Conservation.** *Bro-chard*, 111 ; *Auguier*, 111 ; *Eröderick*, 112 ; *Martin*, 175 ; *Banks*, 176 ; *Davison*, 223 ; *Cox*, 287 ; *Britten*, 287 ; *F.-H.-F. Louis*, 560.
- Conserves.** *Martin de Lignac*, 623.
- Construction.** *Bate-lier*, 111 ; *Kirrage*, 176.
- Contrevents.** *Ormiè-res*, 174.
- Convois.** *Bergues*, 399.
- Cordages.** *Winter*, 288.
- Cordes.** *Reynolds*, 63, *Card*, 175 ; *Titron*, 222 ; *Loisel*, 286 ; *Ma-gnin*, 397 ; *Kauff-mann*, 623.
- Cordonnets.** *Fontaine-Moreau*, 224.
- Cordons.** *Titron*, 222 ; *Saint-Amand*, 285.
- Corne.** *Morse*, 112 ; *Si-mon*, 333 ; *Tardy*, 398.
- Cornues.** *Brothers*, 64 ; *Aulnette*, 110 ; *Gugnon*, 447.
- Corroyage.** *Wileyko*, 399.
- Corsets.** *Thomas*, 63 ; *Simister*, 63 ; *Oudi-not*, 174 ; *Thomas*, 176, 100 ; *Morize*, 338 ; *S. Lisser*, 560.
- Cosmétique.** *Tardieu*, 174.
- Colon.** *Brettonnière*, 111 ; *Fontaine-Mo-reau*, 111, 222 ; *New-ton*, 112, 511, 559 ; *Curtis*, 176 ; *Lawson*, 223, 448 ; *Parkhurst*, 286 ; *Eaton*, 287 ; *Peu-geot*, 334 ; *Roberts*, 399 ; *Ermen*, 400 ; *MacLardy*, 511, 559 ; *Curtis*, 512 ; *Der-ham*, 512 ; *H. Ha-gue*, 560 ; *G. Die-trick*, 560 ; *F.-G. Wieck*, 560.
- Couchage.** *Hickman*, 336.
- Coudre.** *Thomas*, 285.
- Couleurs.** *Newal*, 175, 176 ; *Roberston*, 223, 287 ; *Lectere*, 286 ; *Li-nes*, 400, *L. Schnei-der*, 560.
- minérales. *Carré*, 621.
- Coupoir à papier.** *Brisset*, 398.
- Courroies.** *Maguin*, 397, *Harradine*, 512.
- Coussinets.** *Yule*, 63, *Shaw*, 176, *Cowper*, 285, *Caron*, 621.
- Coussins.** *Bathéon*, 174.
- Couverts.** *Ferry*, 147.
- Couverture.** *Castillon*, 285 ; *Jallade*, 333, *Lachner*, 622.
- Crapaudines.** *Peu-geot*, 334.
- Cravates.** *S. Lisser*, 560, *S. Blumenthal*, 560.
- Crayon-plume.** *Mou-les*, 286, *Girard*, 174.
- Creusets.** *Loup*, 447, *Morlot*, 447.
- Cristal.** *Merte*, 335.
- Cristaux.** *Lahoche*, 286, *Renard*, 334.
- Croise français.** *Ra-vier*, 447.
- Croisées.** *Ormières*, 174, *Jeanjean*, 398, *Ferrier*, 511, *Gand*, 511, *A. Schreul*, 560, *Bremontier*, 622.
- Cuillers.** *Krupp*, 335, 397.
- Cuir.** *Pecqueur*, 63, *Talbot*, 110, *Con-tour*, 222, *Caseau*, 222, *Germar*, 222, *Derosne*, 334, *Dun-can*, 336, *Loisel*, 398, *Wileyko*, 399.
- en relief. *Simon*, 399.
- Cuisine.** *Petit*, 110, *Teltier*, 285, *Collins*, 400.
- Cuissières.** *Vié*, 286.
- Cuivre.** *Girard*, 110, 286, *Davy*, 111, *Na-pier*, 175, 222, *Law*, 223, *Birkmyre*, 224, *Wal*, 399, *J.-P. Pen-ny*, 560.
- Cylindres.** *Feldrappe*, 285, *Mesnager - Du-perray*, 334.
- d'impression. *Mor-gan*, 112.
- étireurs. *J. et W. Weidmann*, 560.
- pour étoffes. *Bar-bier*, 622.
- Damas.** *Ufert (C.-A.-G.)*, 560.
- Débourbage.** *Claper*, 624.
- Débrayages.** *Lyon*, 334.
- Décapage des tôles.** *Boulart*, 333, *Bou-hon*, 111.
- Décatissage.** *Che-mery*, 111.
- Décoctions.** *Dakin*, 287.
- Décoration.** *For-tescue*, 175, *Newton*, 175, *Robertson*, 223, *Dumolay*, 223, *Wal-ker*, 224, *Collins*, 448.
- Défecation.** *Treskow-ski*, 398.
- Dégraissage.** *Evrard*, 110.
- Dentelles.** *Coupé*, 286, *Crofts*, 334, *Mau-randy*, 621.
- Dentition.** *Letseré*, 399.
- Dépêches.** *Morlot*, 286.
- Déraillements.** *Dole-becque*, 110, *Frénais*, 285, *Bizet*, 333, *Go-det*, 333, *Lecoite*, 335, *Moreau*, 398.
- Désinfection.** *Engard*, 110, *Foucaud*, 110, *Steverlinck - Des-mons*, 511, *Bonnard*, 622.
- Déssiccation.** *Davi-son*, 223.
- Dessins.** *Cochrane*, 223, *Tachet*, 286, *Viollet*, 334, *Senn*, 397.
- brochés. *Blondel*, 397.
- en relief. *Coxon*, 447.
- en couleur, *Co-chrane*, 512.
- Déterrassement.** *La-roche*, 511.
- Devanture.** *Contenot*, 622.
- Dévidage.** *Maniquet*, 222.
- Devises en relief.** *Coxon*, 447.
- Diagraphe.** *Dureau*, 623.
- Digesteur.** *Gardissal*, 222.
- Distillation.** *Villard*, 111, *Blyth*, 111, 112, *Lahore*, 397, *Trot-tie*, 400, *Thiery*, 511, *Dellenre-Wal-ker*, 621.
- Divans à lit.** *Baudry*, 622.
- Diviseur.** *Pelissier*, 397.
- universel. *Pel-lissier*, 174.
- Docks.** *Mitchell*, 111.
- Dorure.** *Laurent*, 397, *Manot*, 623.
- Douves.** *Lester*, 112.
- Dragées.** *Saintoin*, 398.
- Draguages.** *Taylor*, 174, *Barber*, 287.
- Draps.** *Chemery*, 111.
- Dynamomètre marin.** *Schmeltz*, 622.
- Eau chalybée (C.-F.).** *Palmer*, 559.
- Eaux.** *Caton*, 64, *Lead-better*, 112, *Mait-lard*, 112.
- ménagères. *La-farge*, 622.
- de suint. *Jean-neuy*, 623.
- Eaux-de-vie.** *Maltby*, 288, *Hontarede*, 398.
- Ebranlements.** *Ra-*

- mont, 511.
 Ecaillé. *Morse*, 112.
 Echalassement. *Collignon*, 334.
 Echarpe-mantelet. *Dachès*, 285.
 Eclairage. *Chausse-not*, 110, *Collier*, 110, *Blackford*, 224, *Eurard*, 286, *D'ar-tois*, 286, *Mansfield*, 287, *Wire*, 288, *Staitle*, 335. (J.-H.-F.) *Prillwitz*, 560.
 Ecorce de chêne. *Gle-nisson*, 335.
 Ecorces. *Hebert*, 400.
 Ecorces filamenteuses *Croissant*, 622.
 Ecrus. *Gobert*, 285.
 Edifices. *Ramont*, 511. *Turner (R.)*, *Porter (J.-H.)*, 559.
 Egouts. *Abate*, 621. — *Taylor*, 224; *Hö-mer*, 448.
 Egouttage. *Martin*, 224.
 Egrenage. *Mothes*, 222.
 Electricité. *Philippi*, 63, *Mapple*, 63, *Ward*, 111, *Reid*, 224, *Wal*, 399, *Rob-erts*, 448.
 Email. *Erckmann*, 222.
 Emballages. *Bursill*, 223, *Henson*, 512, *Cotel*, 622.
 Emboutis. *Persidat*, 621.
 Empierrement. *Ma-raudet*, 511.
 Enclumes. *Aubry*, 511, *Encre. Cottereau*, 114, *Assi*, 399, *Choisie-Lecoq*, 622. — extemporanée. *La-peyre*, 333.
 Encrier. *Becker*, 511.
 Enduit des métaux. *Parks*, 623.
 Enfants. *Lesseré*, 399.
 Engallage. *Ufert (C.-A.-G.)*, 560.
 Engrais. *Barker*, 176, *Esmein*, 286, *Mos-nier*, 286, *Chande-ler*, 287, *Mitchell*, 336, *Hobdell*, 448, *Gill*, 512, *Richard-son (T.)*, 560, *Aben-droth (O.-R.)*, 560, *Brown*, 623. — liquides. *Salter (R.-G.)*, 559, *Fle-chelle*, 623.
 Engrenages. *Sénéchal*, 333, *Caron*, 631.
 Ensemencement. *Sal-zede*, 175, *Newin-gton*, 287, *Norman-ville (W.-J.)*, 559.
 Enveloppes. *Bursill*, 223, 400.
 Epingles. *Neuss*, 334, *Jenkins*, 336.
 Epurateur. *Wieck (F.-G.)*, 560.
 Epuration. *Figueroa*, 110, *Blackford*, 224, *Phillips*, 224.
 Esprits. *Phillips*, 287.
 Essences. *Hontarède*, 398.
 Essieux. *Dunn*, 225, *Bessemer*, 397, *Han-son*, 398, *Rastouin*, 399, *Bell*, 336, *Nor-manville (W.-J.)*, 559.
 Estagnons. *Laugier*, 286, *Maubert*, 286, *Hugues*, 511.
 Estampage. *Morse*, 336.
 Estampes. *Leray*, 621.
 Etain. *Low*, 223, *Wal*, 399.
 Etamage. *Michuy*, 285, *Laugier*, 286.
 Etau. *Loiseau*, 623.
 Ether. *Charrière*, 222, *Simoni*, 286.
 Etoffes. *Johnson*, 110, *Craig*, 175, *Robert-son*, 223, *Vismara*, 285, *Leroy*, 621, *Barbier*, 622, *Ben-guerel*, 622. — de soie. *Blouzard*, 447, *Pellegrin*, 511, *Kreyszig (C.-A.)*, 560.
 Etoupes. *Martin (J.)*, 559, *Croissant*, 622, *Harding*, 174.
 Etrilles. *Wheller*, 64.
 Etui. *Pot*, 398, *Bou-chez*, 622.
 Evaporation. *Jay*, 175, *Blackwell*, 400, *Black*, 400.
 Eventail. *Turreau*, 511. — journal. *Mar-chand*, 399.
 Excavations. *Barber*, 287.
 Expérimentateur. *Wauquier*, 334.
 Explosions. *Watmsley (E.)*, 559.
 Extracteur. *Bidault*, 110.
 Extrait d'encre. *Choi-sie-Lecoq*, 622.
 Extraits. *Pidding*, 111, *Jay*, 175, *Gardissal*, 222, *Lines*, 400.
 Face à main. *Hous-saye*, 622.
 Faïences. *Renard*, 334, *Viellard*, 398.
 Fardeaux. *Puis*, 288. *Foudrinier*, 448.
 Farine. *Sewell*, 336, *Raybaud*, 447.
 Fauchage. *Mathieu*, 286.
 Fécules. *Schnitzler*, 110.
 Fenêtres. *Mc Lean*, 112, *Soward*, 224, *Lichtenthaler*, 224.
 Fer. *Poole*, 63, *Girard*, 110, *Bouhon*, 114, *McCrove*, 112, *Wins-low*, 112, *Newton*, 176, *Roche*, 223, *Newton*, 223, *Ro-che*, 224, 623, *Par-kes*, 224, 623, *Gau-gain*, 285, *Girard*, 286, *Roche*, 287, *Bu-ran*, 334, *Nasmyth*, 400, *Norton*, 447, *Porter*, 448, *Nas-myth*, 448, *Attwood*, 512.
 Fers creux. *Masson*, 621.
 Ferments. *Jomard*, 334.
 Fermes en fer. *Turn-ner (R.)*, 559, *Port-er (J.-H.)*, 559.
 Fermeture. *Baudon-Porchez*, 399, *Gand*, 511.
 Fermeoir. *Maillot*, 285. *Bourdier*, 397.
 Ferrements. *Ormiè-res*, 174.
 Festons brochés. *Brin*, 397.
 Feu. *Labric*, 333.
 Feuilles en métal. *Wettersted*, 111, *Muntz*, 335.
 Feutres. *Montgolfer*, 621.
 Ficelle. *Barbat*, 286.
 Fiches. *Lejeune*, 398.
 Fil. *Dodge*, 447. — de caret. *Winter*, 288.
 Filasse. *Tardy*, 399.
 Filature. *Leatham*, 63, *Wood*, 111, *Breton-niez*, 111, *Newton*, 112, *Muller*, 174, *Peugeot*, 174, *List-er*, 175, *Dodge*, 175, *Curtis*, 176, *Waud*, 224, *Seed*, 285, *Gren-ier*, 286, *Morgan*, 287, *Donisthrope*, 447, *Newton*, 511, *MacLardy*, 511.
 Filets. *Newton*, 175, 223.
 Fils. *Larible*, 333, *San-deman*, 399, *Yvoise*, 399, *Dietrich (G.)*, 560. — de plomb. *Daus-sans-Forques*, 397.
 Filtration. *Smith*, 176, *Masters*, 223, *Wat-son*, 287, *Derosne*, 447.
 Filtres. *Bullard*, 176.
 Flageolets. *Buffet*, 174.
 Flambeau. *Durand*, *Crampon*, 399.
 Fleurs artificielles. *Goujon*, 622.
 Fleuves. *Jullienne*, 174.
 Fluides. *Vendryes*, 333.
 Flûtes. *Rose*, 111.
 Fontaine. *Fontana*, 399.
 Fontes. *Poole*, 63, *Gil-les*, 174, *Gaugain*, 285, *Possoz*, 447.
 Force motrice. *Legen-til*, 174, *Felt*, 176, *Van Rathen*, 223, *Fayet*, 286, *Mallet*, 333, *Buchholz*, 400, *Weston*, 400, *Hous-ton*, 448, *Maudslay*, 448, *Schreul (A.)*, 560, *Jacomy*, 621, *Darlu*, 624, *Mc In-tosh*, 624.
 Forge. *Newton*, 176, *Mathebs*, 397.
 Formes. *Barros*, 175, *Zwahlen*, 511. — des raffineurs. *Constan*, 335.
 — de souliers. *Cou-teleu*, 286.
 Formes à sucre. *De-rosne*, 622.
 Four à pain. *Burghau-sen (F.-L.)*, 560, *Zischtsche (C.-F.)*, 560.
 — continu. *Dathis*, 622.
 — à porcelaine. *Bap-terose*, 622.
 Fourche. *Rhoden*, 174.
 Fourchettes. *Krupp*, 335.
 Fourneaux. *Schnitz-ler*, 110, *Smith*, 175, *Roth*, 286, *Baker*, 288, *Coffineau*, 398, *Blackwell*, 400, *Lloyd*, 448, *Stolle (F.-A.)*, 560, *Weisse (C.-F.)*, 560, *Descroi-silles*, 622, *Tachou-zin*, 622, *Adcock*, 623, *Kile*, 623, *Em-mot*, 624, *Passmore*, 624.
 Fourrages. *Wilson*, 448.
 Fourragine. *Lemuet*, 110.
 Fourrures. *Westhead*, 623.
 Fours à coke. *Des-brulais*, 110. — à kaolins. *Des-brulais*, 110. — à reverbère. *M' Crove*, 112. — *Violet*, 174; *Mau-cuer*, 334, *Car-ville*, 397, *Viel-lard*, 398, *Collins*, 400, *Chance*, 400, *Morlot*, 447, *Tijon-Gestin*, 511.
 Foyers. *Gugnon*, 447, *Miller*, 224, *Collins*, 400, *Adcock*, 623.
 Franges. *Fontaine-Moreau*, 224, *Dal-ton*, 624.
 Freins. *Ward*, 111, *Heath*, 336, *Lister*, 336, *Clayton*, 336, *Schenkenberg*, 397, *Kettenhoven*, 447, *Alliot*, 448.
 Frottage. *Kees*, 286.
 Frottement. *Chin-nock*, 111.
 Fruits confits. *Rous-sel*, 333. — coloniaux. *Pey-raud*, 398.
 Fumée. *Tuck*, 110. — *Hart*, 624.
 Fumure. *Holland*, 63. — *Normanville (W.-J.)*, 559.
 Fuseau. *Lemaire*, 110.
 Fusées d'essieux. *Normanville (W.-J.)*, 559. — de filature. *Cun-dell*, 624.
 Fusils. *Loron*, 110, *Barros*, 175, *Man-ceaux*, 286, *Bessières*, 334, *Marconnet*, 621.
 Garde-temps. *Weare*, 399.

- Galerie mobile. *Robique*, 511.
- Galets. *Caron*, 621.
- Galoches. *Richards*, 511.
- Galvanisation. *Bouhon*, 111.
- Gances. *Fontaine-Moreau*, 224.
- Gants. *Maillot*, 285. — *Cassien*, 399.
- Garance. *Roche*, 174.
- Gare - crotte. *Modot*, 174.
- Garniture de robes. *Sinclair*, 511.
- Gaufrage. *Vismara*, 285, *Caulo*, 333, *Bauerkeller*, 309, *Saillard*, 622.
- Gaz d'éclairage. *Whitte*, 111, *Pariset*, 222, *Laming*, 223, *White*, 175, *Pauwels*, 285, *Morlot*, 385, *Rousée*, 286, *Barlot*, 333, *Renard*, 334, 335, *Reyer (C.-A.)*, 560, *Jennings*, 336, *Chaux*, 397, *Merle*, 397, *Rousée*, 359, *Burleigh*, 400, *Lambert*, 400, *Watson*, 400, *Lowe*, 511, *Clegg*, 512, *Salomons (A.)*, 560, *Armengaud*, 621, *Koester*, 621, *Barnes*, 623, *Jeanney*, 623. — méphitiques, *Cosée*, 222.
- Gazéification. *Michiels*, 333.
- Gazofacteur. *Sicouly*, 222.
- Gélatine. *Lehuby*, 174. — *Swinborne*, 224.
- Générateurs de vapeur. *Mac Kay*, 285. — *Salucci*, 335.
- Genêt. *Gros*, 397.
- Gilets. *Gouy-Martin*, 621.
- Glaçage. *Duport*, 333.
- Glaces. *Pailard*, 285, *Button*, 336, *Tardieu*, 399.
- Gluten. *Martin*, 621.
- Goudron. *Bell*, 112.
- Goudrons. *Lahore*, 397, *Bayot-Boissage*, 399, *Salomons (A.)*, 560.
- Goussets élastiques. *Gouy-Martin*, 621.
- Gouvernail. *Mazeline*, 110, *Holmes*, 224.
- Grains. *Pinel*, 110, *Dixon*, 111, *Salzède*, 175, *Newal*, 175, 176, *Girond*, 285, *Royce*, 448, *Howlet*, 624.
- Graissage. *Peugeot*, 174, *Donlan*, 512.
- Graisse. *Descamps*, 333, *Daud*, 285.
- Graisseur. *Decoster*, 397.
- Grattoir. *Fayet*, 110.
- Gravité. *Chanhomme*, 174.
- Gravure. *Bapaume*, 175, *Feldrappe*, 285, *Mascot*, 623.
- Gravures. *Leray*, 621.
- Grès. *Viellard*, 398.
- Gril flottant. *Vian*, 285.
- Grillage. *Espenschutz*, 335.
- Grilles. *Collins*, 400, *Bridoux*, 621.
- Grue de sauvetage. *Pleuc*, 398.
- Guano. *Esmein*, 286.
- Guêtres. *Bourdier*, 397.
- Guilloché. *Macot*, 623.
- Guipure. *Mosselet*, 399.
- Gutta-percha. *Hancock*, 63, 111, 112, 223, 335, 400, 447, 448, 559, *Montgolfier*, 621, *Tyrrell*, 175, *Forster*, 176.
- Habillements. *Nicoll*, 63.
- Habitations. *Broke-don*, 112, *Wallace*, 448.
- Habits. *Poidvin*, 398.
- Hameçons. *Engelbrecht*, 188.
- Harnachement. *Morin*, 174.
- Harnais. *Talbot*, 110, *Boulnois*, 223, 287, *Fraser*, 448. — de tisserand. *Vogel*, 111.
- Hélices. *Mazeline*, 110, *Huau*, 623.
- Herbivores. *Lemuet*, 110.
- Hernies. *Hurlbut*, 336.
- Heurtoir. *Bergue*, 399.
- Horloge électro-magnétique. *Leroy*, 623.
- Horlogerie. *Marchive-Potel*, 174, *Brocot*, 397, *Peyrot*, 622.
- Horloges. *Mænck*, 287, *Sweetman*, 287, *Weare*, 399, *T. Restell*, 559.
- Houblon. *Reynolds*, 63, *Lorentz*, 621.
- Houilles. *Lahore*, 397.
- Huile de baleine. *Fitzsimmons*, 64, *Glover*, 400.
- Huiles de suif. *Talbot*, 110.
- Huiles. *Blackford*, *Phillips*, 224, *Mansfield*, 287, *Phillips*, 287, *Lines*, 400, *Wilson*, 400. — de schiste, *Bonnard*, 622. — minérales. *Engard*, 110.
- Hydraulicum. *Labatut*, 447.
- Imprégnation. *O.-R. Abendroth*, 560.
- Impressions. *Percival*, 64, *Mercer*, 110, *Beaujeu*, 111, *Kurtz*, *Morgan*, 112, *Guignes*, *Lafute*, 174, *Bapaume*, *Fortescue*, 175, *Schneider*, 560, *Robertson*, 223, *Vismara*, 285, *Feldrappe*, 285, *Roberts-on*, 287, *Bauerkeller*, 399, *Boulay*, 511, *Coates*, 512, *Benguere*, 622, *Wood*, 623.
- Imprimés sur étoffes. *Leroy*, 621.
- Imprimerie. *Beniowski*, 176.
- Impulsion. *Claussen*, 397.
- Incendies. *Guillois*, 399, *Mearcock*, 512, *Degey*, 622.
- Incrustation. *Del-fosse*, 223, *Mac-Kay*, 285.
- Incrustations. *Burle*, 333, *Viellard*, 398, *Beale*, 624.
- Indigo. *Kurtz*, 112.
- Indigo français. *Pas-sol*, 174.
- Infusions. *Dakin*, 287. — *Walter*, 511.
- Inhalation. *Charrière*, 222.
- Injecteurs. *Carvillo*, 399.
- Inscriptions. *Collin*, 447.
- Instruments d'agriculture. *Harradine*, 448. — à anches. *Tremeaux*, 335. — de musique. *Ba-vein*, 175, *Courtois*, 622, *Morin*, 222. — de chirurgie. *Gilbert*, 512. — nautiques. *Piggoll*, 400. — d'optique. *Hun-ziker*, 399. — tranchants. *Bar-deau-Hollier*, 334. — à vent. *Rose*, 111.
- Jacquardes. *Coupe*, 286, *Loisel*, 286, *Rosey*, 335.
- Jarretières. *Huet*, 398.
- Jauges. *Chesterman*, 224.
- Jaunes d'œuf. *Auguier*, 111.
- Journaux. *Birchall*, 63.
- Kaolins. *Desbrulais*, 110, *Lecoq*, 396.
- Labourage. *Dabry*, 111, *Lillie*, 176.
- Labours. *Barrat*, 224, 287.
- Lacage. *Durafour*, 223. — *Mazoyer*, 623.
- Laine végétale. *Tar-du*, 622.
- Laines. *Ecrard*, 110, *Marsden*, 112, *Lis-ter*, 175, *Lawson*, 223, *Waud*, 224, 289, *Grenier*, 286, *Seillière*, 286, *Robertson*, 287, *Peu-geot*, 334, *Brunet*, 397, *Badier*, 399, *Porrit*, 448, *Donis-thrope*, 448, *Law-son*, 448, *Mac Lar-dy*, 511, *Derham*, 512, *W. Mac Lordy*, 559, *W. Newton*, 559, *Schilbach*, 560, *Carré*, 621.
- Lait. *Desvarannes*, 140, *Martin*, 111, 175, 399, *Milleriot*, 286, *Tissier*, 622.
- Laitonnage. *Gauguin*, 285.
- Laminoirs. *Thomas*, 511, *Bridoux*, 621.
- Lampe à souder. *Tailloir*, 622, *Strong*, 224, *Mansfield*, 287, *Desvignes*, 334, *Mil-ler*, 535, *Holliday*, 336, *Huard*, 447, *G.-H. Boehme*, 560, *A. Behn*, 560, *Klein*, 621, *Clark*, 624. — télégraphiques, *Miller*, 621.
- Lanières en cuir. *Walker*, 624.
- Lanterne. *Camus*, 333, 399.
- Lavage des blés. *Jou-cla*, 334. — du gaz. *Morlot*, 285. — des minerais. *As-bury*, 112, *Bruton*, 447.
- Légumes. *Seraine*, 622.
- Lessivage. *Mercier*, 333.
- Lest. *Strutton*, 222.
- Lettres sur verre. *Farré*, 621.
- Leviers. *Levacher*, 285, *Mallet*, 333.
- Levure. *Jonnard*, 334.
- Lieux d'aisance. *Lam-ber*, 400.
- Lin. *Leatham*, 63, *Carter*, 63, *Marsden*, 112, *Eastwood*, 110, *Waud*, 222, *Wand*, 224, *Morgan*, 287, *Boucherie*, 333, *Yvose*, 399, *Combe*, 417, *Donisthrope*, 448, *Mac-Lardy*, 511, 559, *Derham*, 512, *Martin (J.)*, 559, *Vaud (L.)*, 559, *Lainé - Laroche*, 622, *Charlier*, 622.
- Linge. *Stoman*, 176. — *Mercier*, 333.
- Linon. *Coupe*, 286.
- Liqueurs fermentes-cibles. *Bursill (G. H.)*, 559.
- Liquide pour peinture. *Besangon*, 621.
- Liquides. *Ferryman*, 112, *Nye*, 175, *Mas-ters*, 223, *Hum-phrys*, 336, *Jen-nings*, 336, *Hely*, 336, *Lambert*, 400, *Bateman*, 400, *Black*, 400, *Fowles*, 400, *Coré*, 621, *Huet*, 623. — gazeux. *Bake-well*, 224. — spiritueux. *Mans-field*, 287. — volatils. *Black-*

ford, 224, *Phillips*, 224.
 Lithographie. *Labarussias*, 286, *Leray*, 621.
 Lisses. *Lister*, 175.
 Lithérateur ou charremarine. *Cornay*, 334.
 Lits. *Debow*, 64, *Chabrol*, 110, *Linard*, 397, *Guyon*, 398, *Vuacheux*, 511, — doubles. *Baudry*, 622.
 Lochs. *Massey*, 400, *Rivet*, 333.
 Locomotion. *Merle*, 222, *Miller*, 624.
 Locomotives. *Waterhouse*, 63, *Newall*, 63, *Livingstone*, 64, *Guyot*, 110, *Lane*, 111, *Lhoir*, 174, *Pearson*, 175, *Ritchie*, 223, *Heaton*, 224, *Wright*, 288, *Leahy*, 334, *Bessemer*, 397, *Clara*, 397, *Viellard*, 398, *Moreau*, 398, *Ritchie*, 448, *Johnson*, 448, *Conochie*, 448, *Potts*, 448, *Johnson*, 448, *Ablon*, 512, *Heaton*, 559, *Remington* (G.), 560, *Milne*, 621, *Turton*, 623.
 Lorgnettes. *Lebrun*, 222.
 Lumière. *Chiris*, 111.
 Lunettes. *Artier*, 622, *Pierpoint*, 175.
 Lunettes. *Odin*, 398, *Hunziker*, 399.
 Machines à air. *Want*, 624.
 — allumettes. *Normand*, 110, *Lanacastets*, 285, *Teissèdre*, 286.
 — à tailler les ardoises. *Bazin*, 622.
 — à diriger les bateaux. *Jeannin*, 621.
 — à battre le grain. *Girond*, 285, *Campbell*, 287, *Exall*, 448.
 — à balles. *Newton*, 400.
 — à hobines. *Berguenheusse*, 333.
 — à découper le bois. *Fontaine-Moreau*, 63, *Garaud*, 287.
 — à travailler le bois. *Soulier*, 333.
 — à bouchons. *Barber*, 399.
 — à découper les brides. *Forest*, 621.
 — à briques. *Dartois*, 447.
 — bureau. *Merpaut*, 286.
 — à calcul. *Baranowski*, 222, 223, 224, *Jayet*, 223.
 — à cambrer. *Chevalier*, 334.
 — à canaliser. *Cornay*, 334.
 — à carder. *Oben-*

chain, 224, *Parkhurst*, 286, *Porrill*, 448, *Derham*, 512.
 — à cardes. *Platt*, 448.
 — à casser les pierres. *Maraudet*, 511.
 — à chocolat. *Pelletier*, 222.
 — à ceintrer. *Chapelain*, 397.
 — à clous. *Lambert*, 336.
 — de communication. *Wells*, 223.
 — d'effileuse. *Croissant*, 622.
 — à faire les cordes. *Card*, 175.
 — à coudre. *Thomas*, 285.
 — à couper l'écaille. *Morse*, 112.
 — le papier. *Grisard*, 333.
 — le carton. *Martin*, 334; *Derosne*, 333.
 — à découper. *Forster*, 111.
 — à préparer et filer. *Vaud* (L.), 559.
 — à défilier les tissus. *Busson*, 335.
 — à défilier. *Brunet*, 397.
 — à décortiquer. *Dolly*, 447; *Jacobs*, 448.
 — à déterrer les pommes de terre. *El-dred*, 224.
 — à dévider. *Maniquet*, 222.
 — à draguer. *Barber*, 287; *Smith*, 236.
 — à dresser le verre. *Paillard*, 285.
 — à dragées. *Saintoin*, 378.
 — à eaux gazeuses. *Bakewell*, 224.
 — à enveloppes. *Bursill*, 400.
 — à faucher. *Croquet*, 398; *Mathieu*, 286; *Wilson*, 448.
 — à fendre les allumettes. *Normand*, 110.
 — à fendre la baleine. *Dionis*, 285.
 — à faire la ficelle. *Barbat*, 286.
 — à filer. *Bretonnier*, 111, *Wood*, 111; *Muller*, 174; *Dodge*, 175; *Waud*, 224, *Morgan*, 287; *Warring*, 336; *Roberts*, 399; *Dodge*, 447; *Schilbach*, 560.
 — à faire les filets. *Newton*, 175, 223.
 — de force. *Chanhomme*, 174.
 — à forger. *Wilson*, 111; *Newton*, 176, 223; *Nasmyth*, 400, 448.
 — à faire les formes. *Barros*, 175.
 — *Couteleu*, 286.
 — à froter. *Kées*, 286.
 — à marquer les futaillies. *Maresté*, 623.

— à gardes. *Cundell*, 624.
 — à faire les vis à bois. *Ploan*, 624.
 — à gaz. *Perry*, 624.
 — à graver. *Feldrappe*, 285.
 — à guipure. *Moselet*, 399.
 — à bacher. *Seraine*, 64, *Pruday*, 622.
 — à imprimer. *Fortescue*, 175; *Coates*, 512.
 — à jabler. *Lester*, 112.
 — hydraulique. *Monnier*, 110; *Maillard*, 112; *Leadbetter*, 112; *Tardy*, 174; *Darrieux*, 286; *Tri-vière*, 334; *Hornblower*, 336; *Stappers*, 335; *Lesourd*, 398; *Fabre*, 623.
 — à colonne d'eau. *Armstrong* (W.-G.), 559.
 — à labourer. *Lillie*, 176, *Barrat*, 224, 335, 287.
 — à menuiserie. *Pernot*, 398.
 — à forer les trous de mines. *Reynard-Lespinasse*, 622.
 — à mouler. *Legros*, 333.
 — à moudre. *Newal*, 175, 176; *Hébert*, 400.
 — de navigation. *Labourey*, 286; *Pentzolds*, 286.
 — à nettoyer. *Lawson*, 223, 447; *Taylor*, 224; *Royce*, 448.
 — à ouates. *Dupont*, 333.
 — à parer. *Larible*, 333.
 — à pétrir le pain. *Maillard*, 623.
 — à fabriquer les pâtes. *Durand*, 623.
 — pour les peaux. *Jonguet-Huger*, 511.
 — à peigner. *Eastwood*, 110.
 — à peluches. *Gail-lard*, 285.
 — à percer. *Fox*, 398.
 — à pilots. *Nye*, 175.
 — à préparer. *Fontaine-Moreau*, 111, 222; *Marsden*, 112; *Curtis*, 176, 512; *Waud*, 224; *Seed*, 285; *Seillière*, 286; *Morgan*, 287.
 — à préparer et filer. *Mc Lard*, (W.), 559; *Martin* (J.), 559; *Schwartz* (H.-W.), 559; *Walmsley* (E.), 559.
 — de propulsion. *Barber*, 175, 223.
 — à raper la corne. *Simon*, 333.
 — à régler. *Delorme*, 447.
 — de renvidage. *Eeman*, 623.
 — à courber les ressorts. *Turton*, 623.

— à retordre. *Ermen*, 400, *Hague* (H.), 560.
 — à doubler et retordre. *Maniquet*, 285, *Eaton*, 287.
 — à rivets. *Haley*, 447.
 — rotative. *Von Rafter*, 175; *Kinsman*, 222; *Brunier*, 334; *Wilson*, 335.
 — à rouler le fer. *Norton*, 447.
 — à sculpter. *Irving*, 400.
 — à sécher. *Tulpin*, 285.
 — à semer. *De la Salzède*, 175.
 — de sondage. *Gard*, 176.
 — à sucre. *Claypole*, 224.
 — à tailler les pierres fines. *Lelong-Burnet*, 447.
 — à tailler les vis. *Harvey*, 112.
 — à teiler. *Cartier*, 63; *Boucherie*, 222, 333; *Combe*, 447; *Charlier*, 622.
 — à terrassements. *Simmer*, 334.
 — à comprimer la tourbe. *Rogers*, 623.
 — à fabriquer les tubes. *Fontaine-Moreau*, 224.
 — à tuile. *Black*, 447.
 — à tuiles. *Simon*, 511.
 — à tuyaux. *Spencer*, 512.
 — à faire les vis. *Newton*, 335.
 — à débouurer. *Newton* (W.), 559.
 — à faire les tubes. *Taylor* (W.), 559.
 — à rayonner. *Normanville*, 559.
 — à laver. *Behn* (A.), 560.
 Machines. *Morison*, 63; *Chinnock*, 111; *Buran*, 334; *Gillet*, 623; *Donlan*, 512.
 — soufflantes. *Lloyd*, 448.
 — locomotives. *Voy*.
 Locomotives.
 — à vapeur. *Mackintosh*, 63; *Bacon*, 64; *Aulnette*, 110; *Fontaine-Moreau*, 111; *Bacon*, 117, 175; *Napier*, 223; *Kinsman*, 223, 224; *Pedder*, 223; *Miller*, 224; *Franchot*, 285; *Mac-Kay*, 285; *Mazeline*, 286; *Courbon*, 826; *Remord*, 287; *Baker*, 288; *Siemens*, 288; *Burle*, 333; *Jarry*, 333, *Sénéchal*, 333; *Brunier*, 334, *Handcock*, 335; *Wilson*, 332, 336; *Humphrys*, 336; *Heath*, 336; *Renault*, 397; *Clara*, 397; *Pierret*, 398; *Froissant*, 399;

Jones, 399; *Johnson*, 448; *Dailey*, 443; *Sproule*, 511; *Pedder*, 512; *Petrie*, 512, 559; *Davies* (I.), 559; *Schwartz* (H.-W.), 559; *Lauckner*, 560; *Aitken* (J.), 559; *Remington* (G.), 560; *Want*, 624; *Beale*, 624; *Barlow*, 624.

Magasins. *Heacock*, 512.

Magnétisme. *Roberts*, 448.

Malles. *Hibson*, 64, *Faure*, 222.

Manchettes. *Sinclair*, 511.

Manège. *Louvrier*, 333.

Manomètres. *Pie*, 174. *Guerre*, 447, *Desbordes*, 622.

Manteaux. *Grenier*, 398.

Marchandises. *Neville*, 176.

Mars. *Villard*, 111.

Marbre. *Hutchison*, 175.

Marchepied. *Little*, 624.

Marque à feu. *Malépart*, 285.

Marqueur portatif. *Schwilgué*, 622.

Marrons d'Indre. *Vermorel*, 110.

Marteau à rhabiller. *Dieudonné*, 334.

Marteau-pilon. *Jourjon*, 447.

Mât de sauvetage. *Pleuc*, 398.

Matériaux. *Irving*, 400.

Matières alimentaires. *Daivson*, 223.

— animales. *Louis* (F.-H-F), 560.

— animales et végétales. *Bethell* (J.), 559.

— colorantes. *Boura*, 64, 400; *Gardissal*, 222; *Newton*, 224.

— filamenteuses. *Leatham*, 63; *Carler*, 63; *Eastwood*, 110; *Wood*, 111; *Fontaine-Moreau*, 111, 222; *Newton*, 112, 511, 559; *Marsden*, 112; *Lister*, 175; *Card*, 176; *Curtis*, 176; *Maniquet*, 222, 285; *Lawson*, 223; *Waud*, 224, 559; *Eaton*, 287; *Morgan*, 287; *Schlumberger*, 333; *Roberts*, 399; *Ermen*, 400; *Combe*, 447; *Porritt*, 448; *Lawson*, 448; *MacLardy*, 511, 559; *Curtis*, 512; *Derham*, 512; *Martin* (J.), 559; *Hague* (H.), 560; *Wieck* (F.-G.), 560.

Matières grasses, 560.

Wilson, 336, 400, 559.

Matières liquides et en poudre. *Fleular*, 623.

— organiques. *Deltenre-Walker*, 621.

— végétales. *Delesse*, 622.

Mature. *Barazer*, 621, *Miller*, 621.

Mécanique d'armure. *Guise*, 174.

— à cannettes. *Noël*, 285.

Mécanique Jacquart. *Morlot*, 174.

— à prendre les mesures. *Duteil*, 335.

— à régler les papiers. *Hugonier*, 621.

Mèches. *Cattereau*, 285.

Menuiserie. *Pernot*, 398.

Mesurage. *Fowles*, 400.

Mesures. *Chesterman*, 224; *Petit*, 398.

Mesureurs à gaz. *Gray*, 175; *Clegg*, 512.

Métal de composition. *Bouhon*, 111.

Metallisation. *Leroy*, 447.

Métaux. *Wilson*, 111; *Thomas*, 511; *Davy*, 111; *Robertson*, 112; *Brooman*, 222, 223; *Low*, 223; *Du Molay*, 223; *Parkes*, 224; *Cauro*, 333; *Sonnois*, 333; *Desvignes*, 334; *Pot*, 398; *Fox*, 398; *Parkes* (A.), 559, 623; *Hunt*, 624.

Métiers à bas. *Chambaud*, 174.

— à dentelle. *Crofts*, 334.

— à faire la corde. *Kauffmann*, 623.

— à filer. *Hartman* (A.), 560. *Seed*, 285; *Mesnage-Duperray*, 334; *Peugeot*, 334; *Sircouton*, 335; *Leyherr*, 397.

— à retordre. *DuPont*, 334.

— à tisser. *Grimonprez*, 110; *Laurent*, 110; *Desbrial*, 110; *Perrins*, 112; *Guise*, 174; *Craig*, 175; *Moore*, 175; *Butcher*, 176; *Travisi*, 224; *Holgate*, 224; *Travis*, 287; *Heywood*, 336; *Marchal*, 398; *Longworth*, 512; *Heywood*, 512; *Claussen* (P.), 559; *Wieck* (F.-G.), 560; *Hugues*, 621; *Limousin*, 621; *Vayson*, 622.

— à tulle. *Rosey*, 335.

Mètre vérificateur. *Bourel*, 333.

Métrillons. *Parent*, 335.

Meubles. *Van-Veitsmann*, 110; *Tétard*, 222; *Bouloy*, 398; *Vuacheux*, 511.

Meules. *Dieudonné*, 334; *Parant*, 398; *Lorinet - Leclère*, 447; *Blanchard*, 418.

Minerais. *Baboneau*, 110; *Davy*, 111; *Brooman*, 222, 223; *Birkmyre*, 224; *Brunton*, 224, 447; *Rochaz*, 288; *Sonnois*, 333; *Henderson*, 448; *Claper*, 624.

Mines. *Puis*, 288; *Foudrinier*, 448; *Reynard - Lespinasse*, 622.

Miroirs. *Fletcher*, 63.

Modelage en lettres. *Collin*, 447.

Mohair. *Waud*, 224, 559; *Derham*, 512.

Mollette. *Simon*, 399.

Montage de la soie. *Bessy*, 397.

Montre à calcul. *Baranowsky*, 110.

Montres. *Sweetman*, 287; *Raymond*, 334; *Restell* (T.), 559.

Mors. *Morin*, 174.

Mortiers. *Villeneuve-Flayote*, 397.

Moteur. *Meurisse*, 622. *Hydraulique*, *Maingot*, 623.

— naval. *Drouin*, 110.

— rotatif. *Masson*, 285; *Squires*, 288.

Moulages. *Maudslay*, 176; *Laurent*, 397; *Fournier*, 447; *Ravinet - Mesoniat*, 622; *Still*, 624.

Moules. *Ridgway*, 176.

— *Zwahlen*, 511.

Moulin pour cannes à sucre. *Stillman*, 336.

— à farine. *Geuffray*, 110; *Judd*, 112; *Gueuwin*, 285; *Campbell*, 287; *Dieudonné*, 334; *Raybaud*, 447; *Michalet*, 623.

— à pierre. *Davenne*, 397.

— à salade. *Jordey*, 285.

Moulinage de la soie. *Bessy*, 397.

Mouts. *Bursill* (G.-H.), 559.

Mouture. *Pinel*, 110. *Newal*, 176; *Howlet*, 624.

Mouvement perpétuel. *Straub* (P.), 560.

Nattes. *Barsham*, 623.

Navettes. *Limousin*, 621.

Navigation Jullienne, 174; *Mazeline*, 286; *Labourey*, 286; *Penzolds*, 286; *Beale*, 624.

Navires. *Mazeline*, 110; *Wettersted*, 111; *Wint*, 112; *Brown*, 175; *Barber*, 175; *Strutton*, 222; *Coullon*, 223; *Buchanan*, 334; *Muntz*, 335; *Handcock*, 335; *Gilmore*, 336; *Stow*, 336; *Walker*, 398; *Jones*, 399; *Zerman*, 400; *Pistel*, 447; *Maurry*, 447; *Howe* (J.-K.), 559; *Barazer*, 621; *Croissant*, 622; *Huan*, 623.

Nerfs de bœuf. *Tardy*, 399.

Nettoyage. *Taylor*, 224; *Hosmer*, 448; *Kreyssig* (C.-F.), 560.

Noir de fumée. *Chameroy*, 286.

Objectifs. *Artier*, 622.

Objets en fer. *Passmore*, 624.

Obtuteur. *Chausson*, 110.

OEillets. *Jankins*, 336.

Oleïne de palme. *Cavelier*, 222.

Ombrelles. *Mayer*, 223; *Morize*, 398; *Sangster*, 400, 511.

Omnireveil. *Demoret-Durosey*, 621.

Or. *Asbury*, 112.

Orgues. *Tremeaux*, 335; *Leferme*, 397.

Ornementation. *Wallace*, 448.

Ornements. *Laurent*, 397; *Zwahlen*, 511.

Ouates. *Dupont*, 333.

Oxides. *Wall*, 176, 223.

Paillettes. *Leroy*, 621.

Pain. *Violet*, 174; *Maucuer*, 334; *Burghausen*, 560; (C.F.) *Zschelzschke*, 560; *Dathis*, 622; *Maillard*, 623.

Paniers. *Reynolds*, 63.

Pantalons. *Dusautoy*, 511; *Gouy-Martin*, 621.

Papier. *Broadbent*, 63, 175; *Dickenson*, 112; *Guignes*, 174; *Morlot*, 174; *Bapaume*, 175; *Fortescue*, 175; *Cauro*, 333; *Grisard*, 333; *Martin*, 333; *Voeller*, 334, 560; *Derosne*, 334; *Gros*, 397; *Brisset*, 398; *Delorme*, 447; *Ancey*, 621; *Hugonier*, 621; *Montgolfer*, 621; *Audebert*, 622; *Benguerel*, 622; *Blu*, 622.

— maché. *Brindley*, 623.

— peint. *Despreaux*, 622; *Vismara*, 285.

Paracrotte. *Dacie*, 285.

Parapluie. *Autel*, 334.

Parapluies. *Veuillet*, 333; *Meyer*, 223;

- Thiers*, 287; *Morize*, 398; *Sangster*, 400; 511; *Persidat*, 621; *Barral*, 622.
- Parquets. *Vossier*, 174.
- Passementerie. *Lyon*, 334; *Martineau*, 622.
- Pastilleur. *Viel*, 335.
- Pâte à papier. *Gros*, 397; *Voelter* (H.), 560.
- à porcelaine. *Burquin*, 111; *Parant*, 398.
- à potage. *Durand*, 623.
- Pâtisserie. *Maucuer*, 334.
- Peaux. *Duncan*, 336.
- Smith*, 336; *Dupont*, 447; *Jonguet-Huger*, 511.
- Peignage. *Eastwood*, 110; *Lister*, 175; *Ward*, 222.
- Peigne à broché. *Badier*, 399.
- circulaire. *Lainé-Laroche*, 622.
- Peignes. *Blazit*, 110; *Harding*, 174; *Schlumberger*, 333; *Bailiant*, 397.
- Peinture. *Leclere*, 286.
- Besançon*, 621.
- en décors. *Barber*, 623.
- créosotée. *Buran*, 334.
- Pekins. *Mieth* (T.-P.-A.), 560.
- Peluches. *Guillard*, 285.
- Perruques. *Petit*, 398.
- Persiennes. *Lichtenhaler*, 224.
- Pétrisseur. *Boland*, 111.
- Pianos. *Rohden*, 174.
- Woolley*, 222; *Meissonnier*, 285; *Zeiger*, 334; *Montgomery*, 336.
- Pierres. *Hutchison*, 175; 223; *Reynard-Lespinnasse*, 398; *Irving*, 400; *Maraudet*, 511.
- Pierreries. *Lahoche*, 286.
- Pierres artificielles. *Orsi*, 448; *Blanchard*, 448; *Gran* (E. et C.-L.), 560.
- fines. *Lelong-Burnet*, 447.
- Pilots. *Nye*, 175; *Damteaux*, 222.
- Pince-nez. *Odin*, 398.
- Pince à sucre. *Chouquet*, 399.
- Pipe-éther. *Simoni*, 286.
- Pipes. *Erckmann*, 222; *Bouchez*, 622.
- Pistolet. *Gaillard*, 334.
- Piston d'instrument. *Courtois*, 622.
- rainé. *Ador*, 397.
- Placage. *Garaud*, 286; *Hibbard*, 288.
- Plafonds. *Lemolt*, 398.
- en verre. *Besnard*, 622.
- Planchers. *Newton*, 175; *Turner* (R.), 559.
- Planches. *Bapaume*, 175.
- Plantes filamenteuses. *Croissant*, 622.
- Plaques. *Morse*, 336; *Collin*, 447.
- tournantes. *Barbier*, 621.
- Plates-formes. *Madigan*, 559.
- Plâtres. *Buran*, 334; *Carville*, 397; *Darvenne*, 397.
- Plastique. *Glenisson*, 335.
- Plates-formes. *Madigan*, 111; *Brooman*, 222; 223; *Thorold*, 336; 397.
- Pliage. *Birchall*, 63.
- Plomb. *Figueroa*, 110; *Johnson*, 111; 112; *Wal*, 399.
- de chasse. *Newton*, 400; *Henderson*, 448.
- Plombage. *Girard*, 110.
- des tôles. *Boulart*, 333.
- Ponts. *Porter* (F.-H.) 559.
- Plumes métalliques. *Hahnemann*, 286; *Babington*, 448.
- Poë es. *Rate*, 64; *Champonnois*, 111; *Jung*, 174; *Pierce*, 176; *Miller*, 224; *Collins*, 400.
- cuisine. *Norton*, 288.
- Point de Milan. *Martineau*, 622.
- Pointures. *Senn*, 397.
- Polisse-séri-tisseur. *Pellegrin*, 511.
- Polissoir. *Zeiger*, 334.
- Polyzincographie. *Huder*, 285.
- Pommade. *Lombard*, 333.
- Pommes de terre. *Eldred*, 224; *Tardy*, 398.
- Pompe. *Delpy*, 286; *Vendryes*, 333; *Angelby*, 334; *Letestu*, 398; *Carville*, 399; *Hartaux*, 447; *Labourey*, 447; *Guyon*, 447; *Kronauer*, 447; *Sauvage*, 511; *Bremond*, 621; *Patureau*, 621; *Bérard*, 622; *Dejey*, 622; *Moussard*, 622; *Grannis*, 624; *Childs*, 336.
- Ponts. *Gautherot*, 623.
- suspendus. *Ræbling*, 336; *Rider*, 398; *Sadler*, 400.
- Porcelaines. *Burquin*, 111; *Walker*, 224; *Renard*, 334; *Pratt*, 335; *Parant*, 398; *Viellard*, 398; *Colins*, 448; *Baptrosse*, 622; *Blu*, 622.
- Porte-monnaie. *Schlose*, 511.
- crayons et porte-plumes. *Gaupillat*, 397.
- Portefeuilles. *Nicolle*, 622.
- Porte-plumes. *Yot*, 111; *Bonnaufaut*, 334; *Persidat*, 621.
- Portes. *Percival*, 64; *Bacaresse*, 222; *Jeanjean*, 398; *Baudon-Porchez*, 399; *Ferrier*, 511; *Gand*, 511; *Schreul* (H.), 560.
- Portraits. *Lahoche*, 286.
- Poteries. *Walker*, 224; *Renard*, 334; *Pratt*, 335; *Lecoq*, 398; *Collins*, 448; *Blu*, 622.
- Poupées d'enfant. *Poret*, 334.
- Poutrelles. *Fielder*, 223.
- Poutres en fer. *Gautherot*, 623.
- Pressage. *Chemery*, 111.
- Presse monétaire. *Thonnellier*, 622.
- Presses. *Taylor*, 64; *Labarussias*, 286; *Pons*, 286; *Verenna*, 333; *Appel*, 511.
- Pressoir. *Girard*, 110.
- Produits chimiques. *Girard*, 286; *Tachouzin*, 622.
- élastiques. *Tyrell*, 175.
- Projectiles. *Leary* (O.), 112; *Deloigne*, 222; *Chanhomme*, 333; *Ador*, 397.
- Promptfermoir. *Bourcier*, 397.
- Propulsion. *Mackintosh*, 63; *Farries*, 63; *Manlove*, 111; *Wint*, 112; *Echols*, 112; *Brown*, 175; *Barber*, 175; *Ayra*, 176; *Barber*, 223; *Coullon*, 223; *Pedder*, 223; 512; 559; *Stow*, 356; *Barber*, 399; *Jones*, 399; *Fowles*, 400; *Dai-ley*, 448; *Selligue* (F.-R.), 559; *Cunningham*, 621; *Simpson*, 622.
- Prussiate de potasse. *Delesse*, 622.
- Publicité. *Canuet*, 222.
- Purification. *Collinet*, 174; *Laming*, 223; *Bonnard*, 622.
- Pyrites. *Rayssac*, 174.
- Quantième perpétuel. *Croutte*, 335.
- Quadrature du cercle. *Blain*, 622.
- Rabot. *Paul*, 333.
- Raffinage. *Richardson*, 399; *Scoffern*, 623.
- Raffineries. *Constan*, 335; *Derosne*, 622.
- Rails. *Hedge*, 63; *Fule*, 63; *Shaw*, 176; *Delalogue*, 285; *Fowler*, 285; *Shaw*, 287; *Moreau*, 398.
- Rampes. *Hilar*, 512.
- Rasoirs. *Labaume*, 397.
- Rectification. *Biyth*, 111; 112.
- Réducteur lumineux. *Senn*, 397.
- Réfrigérant. *Masters*, 223.
- Registres pyrotechniques. *Ricce*, 64.
- Registres. *Smith*, 175; *Menet*, 447.
- Régulateurs. *Laurent*, 110; *Morlot*, 285; *Rousée*, 399; *Hartman* (A.), 560; *Laukner*, 560; *Armen-gaud*, 621.
- Reliure. *Menet*, 447.
- Remorquage. *Gardis-sal*, 286; *Tardy*, 398.
- Renvilage. *Muller*, 174.
- Repassage. *Sloman*, 176; *Secretan*, 285.
- Résines. *Collinet*, 174; *Lahore*, 397; *Stecr-linck-Desmons*, 511.
- Ressorts. *Baillie*, 222; *Wood*, 222; *DeBergue*, 222; 399; 223; *Bardeau-Hollier*, 334; *Alliot*, 448; *Ansaume*, 622; *Dida*, 622; *Turton*, 623.
- Retreinte. *Morse*, 336.
- Réveil-matin. *Demortreux*, 511.
- Revernisage. *Guil-lois-Teissère*, 335.
- Rhabilleur. *Lorinet-Leclerc*, 447.
- Rideaux. *Dopès*, 399; *Devrance*, 447.
- Rigoles d'arrosage. *Paul* (J.), 559.
- Rivets. *Haley*, 447.
- Rivières. *Julienne*, 174.
- Riz. *Dolly*, 447; *Jacobs*, 448; *Bechade*, 511.
- Robes. *Sinclair*, 511.
- Robinet. *Wenman*; 64; *Wasser*, 176; *Parisot*, 222; *Rou-sée*, 286; *Bardot*, 333; *Jennings*, 336; *Dorléans*, 399; *Ba-teman*, 400; *Lam-berl*, 400; *Newton*, 448; *Underhay*, 511; *Ecroyd*, 512; *Lamothe*, 623.
- Rognage. *Grisard*, 333.
- Rôtissage. *Weisse* (C.-F.), 560.
- Roue à chapelet. *Lor-sius* (C.-G.), 560.
- Roues de voitures. *Glasco*, 64; *Dunn*, 223; *Evans*, 223; *Delalogue*, 285; *Heath*, 285; *Fayet*, 286; *Merle*, 286;

Eddy, 333; **Bell**, 336; **Saunders**, 336; **Moreau**, 398; **Blondin**, 447; **Asbury**, 448; **Forsyth**, 512; **Green**, 512; **Forsyth (T.)**, 559; **Lathrop**, 623.
 — d'engrenage, **Pelissier**, 174.
 — hydrauliques. **Maillard**, 112; **Canson**, 333; **Lauckner**, 560; **Rowland**, 624.
 — universelles. **Van Rathen**, 175.
Rouets, **Lyon**, 334.
Rouge d'Andrinople. **Mercer**, 110.
Roulage, **Fayet**, 286.
Rouleaux. **Vismara**, 285.
Roulettes. **Caron**, 621.
Rota-frotteur. **Duboc**, 511.
Routes. **Taylor**, 287; **Maraudel**, 511.
Rubans. **Terra**, 622.
Sable de moulage. **Ravinet-Mesoniat**, 622.
Sables. **Bidault**, 110.
Sabots. **Forest**, 621.
Sac. **Fleular**, 623.
Sac à plâtre. **Miteau**, 222.
Sacoche. **Hugues**, 511.
Saladier. **Jordey**, 285.
Sangles. **Card**, 175.
Sangues. **Vigerie**, 334; **Knusmann**, 398.
 — mécaniques. **Mauriel**, 447.
Satinage. **Audebert**, 622.
Satins. **Chemery**, 111.
Sauvetage. **Hunziker**, 174; **Deloigne**, 222; **Pleuc**, 398.
Savons. **Pelletier**, 222; **Buran**, 334; **Mennuel**, 511; **Pautre**, 621; **Castinel**, 622.
Scarificateur. **André**, 111.
Schistes. **Lahore**, 397; **Bonnard**, 622.
Scie circulaire. **Reynard - Lespinasse**, 398.
Scieries. **Barber**, 623.
Sculpture. **Glenisson**, 335.
Seau à incendie. **Guillois**, 399.
Séchage. **Ferol**, 334.
 — **Tulpin**, 285.
Sellerie. **Contour**, 222.
Sels. **Tilghman**, 63; **Rayssac**, 174; **Playfair**, 287; **Jullion**, 336; **Arrott**, 336; **Ellins**, 448; **Hunt**, 624.
Semelles. **Couture**, 333.
Semences. **Hébert**, 400.
 — **Royce**, 448.
Semoirs. **Chavaudon**, 334; **Smith**, 624.
Sérapius. **Yves**, 112.
Seringues. **Lebrun**, 622.
Serrures. **Hancock**, 112; **Fayet**, 174;

Laurent, 333; **Bremond**, 286; **Jacquemart**, 397; **Villy**, 622.
Sièges. **Ansiaume**, 622.
Luet, 623.
Signaux. **Ardisson**, 110; **Ward**, 111; **Torrop**, 287; **Bru-gères**, 397.
Silex Sement, 286.
Sillomètre. **Rivet**, 333.
Siphon. **Fouju**, 397.
Sirops. **Tardy**, 398.
 — **Noël**, 447.
Sphéroïdes pyrogènes. **Labric**, 333.
Soda - Water. **Bakewell**, 224.
Soie. **Foot**, 623.
Soieries. **Laurent**, 110; **Morgan**, 112; **Maniquet**, 222; **Robertson**, 287; **Lyon**, 334; **Bessy**, 397; **Pellegrin**, 511; **Mac Lardy**, 511, 559; **Derham**, 512.
Solives. **Gibbons**, 112; **Fielder**, 223.
 — en fer. **Porter (J.-H.)**, 559.
Solutions. **Jay**, 175.
Sommier. **Morin**, 399.
Sonomètre. **Poidvin**, 398.
Sondages. **Gard**, 176; **Leclere**, 334; **Walker**, 398; **Massey**, 400.
Sondes. **Rost (A.)**, 560.
Sonnettes. **Dameaux**, 222; **Parker**, 335.
Soques. **Richards**, 511.
Soude. **Playfair**, 287; **Mitchell**, 336; **Pattinson**, 399.
Souliers. **Barros**, 175; **Fisher**, 176; **Couteleu**, 286.
Soupapes. **Orelle**, 174; **Froude**, 336; **Paltrinieri**, 447; **Newton**, 448; **Ecroyd**, 552; **Bateman**, 400.
 — desûreté. **Wilson**, 335, 336.
Souspièdes. **Prevel**, 399.
Statue-poêle. **Lattier-Nicier**, 334.
Stores. **Soward**, 224; **Devrangé**, 447.
Substances alimentaires. **Barthélemy**, 286.
 — gélatineuses. **Swinborne**, 623.
Sucre. **Steiner**, 63; 112, 287; **Playfair**, 176; **Claypole**, 224; **Scoffern**, 287; **Constantan**, 335; **Newton**, 336; **Stillman**, 336; **Borrie**, 397; **Treskowski**, 398; **Capdeville**, 399; **Chouquet**, 399; **Richardson**, 399; **Hébert**, 400; **Derosne**, 447; 622; **Scoffern**, 623; **Michaels**, 624.
Suifs. **Palmer**, 448.
Suspensoir. **Conté de Levignac**, 621.

T. Rectifiable. **Tachet**, 286.
Tabac. **Lloyd**, 176.
Table. d'harmonie. **Topham**, 336.
Tablettes en verre. **Nicolle**, 622.
Taille-crayon. **Micouin**, 286.
 — **Thierry**, 511.
Taillieurs d'habits. **Ferrero**, 397.
Tamis. **Foot**, 512.
Tampons. **Webster**, 64; **Chabot**, 111; **Webster**, 222; **De Bergue**, 222; 223; **Manceaux**, 286; **Caron**, 621.
Tannin. **Germer**, 224.
Tannage. **Duncan**, 336; **Loisel**, 398.
Tanson. **Glenisson**, 335.
Tapis. **Grimonprez**, 110; **Cochran**, 223; 512; **Simcox**, 224; 287; **Wood**, 623.
Tapiserie. **Despreaux**, 622.
Taquets. **Longworth**, 512.
Teigne. **Arndt**, 112.
Teillage. **Carter**, 63.
Teintures. **Mercer**, 110; **Oxland**, 111; **Kurtz**, 112; **ewton**, 224; 287; **Dupont**, 333; **Carré**, 621.
Télégraphes. **Morlot**, 286.
 — électriques. **House**, 64; **Dujardin**, 175; **Pétrie**, 176; **Highton**, 336; **Brett**, 400; 447; **Barlow (W.-H.)**, 559; **Schreul (A.)**, 560.
 — magnétiques. **Morse**, 64.
Tenders. **Waterhouse**, 63.
Térésine. **Busse (F.)**, 560.
Terrassement. **Bidault**, 110; **Pfuld**, 286.
Terres. **Holland**, 63; **Bidault**, 110; **Nye**, 175; **Harradine**, 176; **Martin**, 224; **Barrat**, 224; 287; **Carville**, 397; **Viel-lard**, 398; **Normanville (W.-J.)**, 559.
Têtes de modistes. **Soret**, 334.
Têtes d'étirage. **Weidmann (J. et W.)**, 560.
Théières. **Sturges**, 398.
Thermosiphon. **Mathian**, 334.
Tiges de bottes. **Taylor**, 624.
Tir. **Blot**, 174.
Tirage artificiel. **Gu-gnon**, 447.
Tire. **Blondel**, 397.
Tire-bouchon. **Des-hayes**, 111.
Tissage. **Guise**, 174; **Craig**, 175; **Moore**, 175; **Gurtis**, 176; **Thomas**, 186; **Walker**, 223; **Travis**,

224; 286; **Curtis**, 512; **Claussen (P.)**, 559.
Tisserand. **Vogel**, 111.
Tissus. **Bailey**, 63; **Jonhson**, 110; **Oudinot**, 174; **Ba-paume**, 175; **Quinquarlet - Dupont**, 222; **Cochran**, 223; 512; **Hancock (T.)**, 223; **Langton**, 223; **Tulpin**, 285; **Stamp**, 288; **Busson**, 335; **Robertson**, 336; **Blondel**, 397; **Huet**, 398; **Sandeman**, 399; **Simon**, 399; **Brin**, 447; **Coxon**, 447; **Lisser (S.)**, 560; **Despreaux**, 622; **Lecour-Adins**, 622; **Mowbray**, 624.
Toiles métalliques. **Jonhson**, 175.
 — à polir. **Sement**, 286.
 — vernies. **Bouton**, 222.
Toits. **Turner (R.)**, 559.
Tôles. **Boulart**, 333.
Torsion. **Maniquet**, 285.
Tour à pointe. **Derosne**, 334.
Tourbe. **Rogers**, 623.
Train-faucille. **Croquet**, 398.
Transparent. **Bru-gères**, 397.
Transports. **Wrigg**, 63; **Taylor**, 174; **Neville**, 176; **Merle**, 222.
Traverses. **Foulerton**, 285.
Trèfle. **Mothes**, 222.
Trempe des métaux. **Bardeau - Hollier**, 334.
Tricot. **Decaux**, 335.
Tricotier. **Poullain**, 285.
Triangle de vitrage. **Laude**, 511.
Trou de mines. **Reynard - Lespinasse**, 622.
Tube d'expansion. **Hermann**, 623.
Tubes. **Roose**, 63.
 — **Pecqueur**, 63.
 — **Fontaine-Moreau**, 242; **Martin**, 224; **Cutter**, 336; **Potts**, 448; **Roose**, 622; 624.
Tuiles. **Leprince**, 174; **Martin**, 224; **Castillon**, 285; **Dartois**, 447; **Grandjean**, 511; **Simon**, 511; **Gilar-doni**, 623; **Mar-tin**, 612.
 — pannes. **Bouquet**, 334.
Tulle. **Rosey**, 335.
 — mousseline. **Black**, 447.
Turbines. **Drouin**, 110; **Laurent**, 222; **Canson**, 333; **Cadet-Colsenet**, 398; **Fau-chery**, 226; **Timby**, 624.
Tuyaux. **Fontaine-**

- Moreau*, 224; *Dausans-Forgues*, 397; *Newton*, 448, 512; *Wishaw*, 448; *Spencer*, 512.
— à cuvettes. *La-farge*, 622.
Types. *Percival*, 64.
Typographie. *Beniowski*, 559.
- Utérocurateur. *Brisbart-Gobert*, 447.
- Vaisseaux. *Stevens*, 175; *Claussen*, 333, 397; *Buchanan*, 334; *Barber*, 399; *Meacock*, 512; *Simpson*, 622.
- Valvule hydrostatique. *Abate*, 621.
- Vapeur. *Smith*, 175, *Salucci*, 335, *Viel-lard*, 398, *Chaffin*, 621, *Jacomy*, 621.
- Vase siphonide. *Des-pine*, 447.
- Vase de sûreté. *Des-varannes*, 110.
- Vases. *Ferryman*, 412, *Girard*, 286.
- Véhicules. *Morison*, 63; *Glasco*, 64; *Lane*, 111, 175; *Cha-bot*, 111; *Echols*, 112; *Webster*, 222; *De Bergue*, 222, 223; *Mansell*, 623.
- Veilleuses. *Didier*, 286
Wilson, 400.
- Velours. *Desbriat*, 110; *Cochran*, 223, 512; *Guillard*, 285.
- Ventilateur. *Gaillard*, 334; *Tarreau*, 51.
- Ventilation. *Boehme* (G.-H.), 560; *Tuck*, 175, 223; *Gilmore*, 336, *Lockead*, 448, *Meacock*, 512, *Brit-ten*, 512.
- Vernis. *Van Feiss-mann*, 110, *Caseau*, 222, *Lines*, 400, *Laude*, 511, *Del-tenre-Walker*, 621.
- Verre. *Farré*, 621.
- Verreries. *Loup*, 447, *Morlot*, 447, *Collins*, 448.
- Verres. *Harthey*, 175, *Pailard*, 285, *Re-nard*, 334, *Merle*, 335, *Bessemer*, 400, 448, *Chance*, 400.
- Verrous. *Hancock*, 112.
- Viandes. *Weisse* (C.-F.), 560, *Servaine*, 622.
- Vidange. *Lebars*, 334, *Vendryes*, 399.
- Vide. *Squires*, 288.
- Vigne. *Collignon*, 334.
- Vins. *Descarannes*, 110; *Girard*, 110; *Villard*, 111; *Wal-let*, 111; *Bacon*, 333; *Canneaux*, 334.
- Vioclave. *Morin*, 222.
- Vis. *Newton*, 111, 335, *Harvey*, 112, *Ploan*, 624.
- Visières. *Contour*, 222.
- Vitres. *Rosay*, 110.
- Voitures. *Markin-tosh*, 63, *Dolebecque*, 110, *Chinnock*, 111, *Pearson*, 175, *Hor-ne*, 176, *Dyer*, 223, *Dalatoge*, 285, *Saint-Amans*, 285, *Gardissal*, 286, *Merle*, 286, *Taylor*, 287, *Voisin*, 287, *Wrighton*, 288, *Descamps*, 333, *Eddy*, 333, *Buran*, 334, *Handcock*, 335, *De Bergue*, 336, 399, *Heath*, 336, *Henson*, 398, *Ras-louin*, 399, *Duport*, 447, *Ramont*, 511, *Robique*, 511, *Hen-son*, 512, *Daviet*, 512, *Britten*, 512, *Pratt* (D.-R.), 559, *Bodmer*, 621, *Miller*, 621, *Little*, 624.
- Valets. *Lichtenhø-ler*, 224.
- Voûtes. *Roussel*, 398.
- Wagon-bascule. *d'Hel-le*, 397.
- Wagons. *Baillie*, 222, *Pfuld*, 286, *Besse-mer*, 397, *Moreau*, 398, *Bergue*, 399, *Laroche*, 511.
- Zinc. *Kraft*, 174, *Low*, 223, *Rochaz*, 288, *Wal*, 399, *Mascot*, 623.

FIN DE LA TABLE DES OBJETS QUI ONT FAIT LE SUJET DES BREVETS ET PATENTES.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS DES BREVETÉS ET PATENTÉS

MENTIONNÉS DANS CE VOLUME.

Abate, 621.
Abendroth, 560.
Ablon, 512.
Adcock, 623.
Ador, 397.
Aitken, 559.
Alliot, 448.
Ancey, 621.
Andraud, 399.
André, 111.
Angelby, 334.
Anquetin, 333.
Ansiaume, 622.
Appel, 511.
Archer, 624.
Ardisson, 110.
Armengaud, 621.
Armstrong, 559.
Arndt, 112.
Arrott, 336.
Artier, 622.
Asbury, 112.
Ashbury, 448.
Assi, 399.
Attwood, 512.
Aubry, 511.
Audebert de la Pinsonie, 622.
Augier, 111.
Aulanier, 334.
Aulnette, 110.
Autet, 334.
Ayre, 176.
Aznavour, 111.
Babington et Spurgin, 448.
Baboneau, 110.
Bacaresse, 222.
Bachhoffner, 623.
Bacon, 111, 175, 333.
Badier, 399.
Bailey, 63.
Bailiant, 397.
Baillie, 222.
Bain, 175.
Baines, 400.
Baird, 288.
Bajul, 399.
Baker, 288.
Bakewell, 224.
Banks, 176.
Bapaume, 175.
Bapterosse, 622.
Baranowski, 110, 222, 223, 224.
Barazer, 621.
Barbat, 286.
Barber, 175, 223, 287, 399, 623.
Barbier, 399, 621, 622.
Bardeau-Hollier, 334.
Bardot, 333.
Barker, 176, 334.

Barlow, 400, 559, 624.
Barnes, 623.
Barral, 285, 622.
Barrat, 224, 287, 335, 623.
Barreswil, 399.
Barros, 175.
Barruel, 286.
Barsham, 623.
Barthélemy, 286.
Batelier, 111.
Bateman, 400.
Bathéon, 174.
Battye, 112.
Baudon-Porchez, 399.
Baudry, 622.
Bauerkeller, 399, 621.
Bauvais, 624.
Bavie-Magnac, 111.
Bay, 286.
Bayot-Boissage, 399.
Bazin, 399, 622.
Bazire, 399.
Beale, 624.
Beaujeu, 111.
Béchade, 511.
Becker, 511.
Behn, 560.
Bell, 112, 336.
Benguerele, 622.
Benowski, 176, 559.
Berard, 622.
Bergue, 222, 223, 336, 399.
Berguenheusse, 333.
Bertholon, 621.
Besançon, 621.
Besnard, 622.
Berthet, 174.
Bertrand, 286.
Bessemer, 397, 440, 448.
Bessières, 334.
Bessy, 397.
Bethell, 559.
Betts, 287.
Becnot, 333.
Beyer, 560.
Bidault - Desalleux, 110.
Biètre, 399.
Bird, 400.
Birchall, 63.
Birkmyre, 224.
Bisset, 336.
Bisson, 285.
Bizet, 333.
Blackford, 224.
Blain, 622.
Blaisot, 110.
Block, 400, 447.
Blackwell, 400.
Blanchard, 448.
Blondel, 397.
Blondin, 447.

Blot, 174.
Blouzard, 447.
Blu, 622.
Blumenthal, 560, 623.
Blyth, 111, 112.
Bodmer, 621.
Boehme, 560.
Boland, 111.
Bonard, 622.
Bonnaufaut, 334.
Bonne mains, 285.
Bonnesœur, 622.
Bouchon, 110.
Boucher, 222.
Boucherie, 222, 333.
Bouchez, 622.
Bouhon, 111.
Boulart, 333.
Boulay, 511.
Boulnois, 222, 287.
Boutogne, 334.
Bouloy, 398.
Boura, 64, 400.
Bourdier, 397.
Bourel, 333.
Bourlier, 334.
Bourne, 63.
Bouquet, 334.
Bourgogne, 622.
Boutier, 286.
Bouton, 222.
Bowie, 397.
Boyer, 333.
Boyle, 68.
Bremond, 286, 621.
Bremontier, 622.
Bretonnière, 111.
Brett, 409, 447.
Bridoux, 621.
Brin, 397, 447.
Brindley, 623.
Brisset, 398.
Brisbard-Gobert, 334, 447.
Britten, 287, 512.
Eroalbert, 63, 175.
Brochard, 111.
Brockedon, 112.
Brocol, 397.
Brooman, 222, 223.
Brothers, 64.
Brown, 63, 175, 623.
Brugnères, 397.
Brunet, 397.
Brunier, 334.
Brunton, 224.
Brunton, 447.
Buchanan, 334.
Buchholz, 400.
Buffet-Crampon, 399.
Bugnot fils, 398.
Bullard, 176.
Button, 336.
Burghausen, 560.
Burle, 333.

Buran, 334.
Burguin, 111.
Burleigh, 409.
Bursill, 223, 400, 409, 559.
Busse, 560.
Busson, 335.
Cadet Colsenet, 398.
Cail, 334, 447, 622.
Caillaud, 222.
Campbell, 287.
Camus, 333, 399.
Canet, 111.
Canneaux, 334.
Cannon, 400.
Cannon, 333.
Cannet de Lonjon, 222.
Capdeville, 399.
Card, 175.
Carey, 176.
Carré, 621.
Carter, 63.
Carville, 397, 399.
Caseau, 222.
Cassien, 399.
Castillon, 285.
Castinet, 622.
Caton, 64.
Cattereau, 285.
Caulo, 333.
Cauvin, 399.
Cavelier, 222.
Chabot, 111.
Chabrol, 110.
Chaffin, 621.
Chaix, 397.
Chambaud, 174.
Chamberlain, 624.
Chameroy, 286.
Champonnois, 111.
Chance, 400.
Chandeler, 287.
Chanhomme, 174, 323.
Chaplain, 397.
Chaptal, 334.
Chartier, 622.
Charrière, 222.
Chataing, 286.
Châteauneuf, 511.
Chaumont, 447.
Chaussonot, 110.
Chavaudon, 334.
Chemery, 111.
Chesterman, 224.
Chevalier, 334.
Chevreteau, 334.
Childs, 336.
Chinnock, 111.
Chipron, 333.
Chiris, 111.
Choisie-Lecocq, 622.

- Chouquet.* 399.
Clair. 447.
Claper. 624.
Clara. 397.
Clark. 624.
Claussen. 333, 397, 559.
Clavières. 334.
Claypole. 224.
Clayton. 336.
Cleff. 285.
Clegg. 512.
Coad. 224.
Coates. 512.
Cochran. 223, 512.
Coffineau. 398.
Cole. 448.
Collier. 110.
Collignon. 334.
Collin-Royer. 447.
Collinet. 174.
Collins. 400.
Collins et Reynolds. 448.
Combe. 447.
Constan. 335.
Contenot. 622.
Contour. 222.
Coode. 448.
Coré. 621.
Cornay. 334.
Cossée. 222.
Cotel. 622.
Cottureau. 111.
Coulon. 397.
Coullon. 223.
Coupe. 286.
Courbon. 286.
Courtois. 622.
Couteleu. 286.
Couture. 333.
Cowper. 285.
Cox. 287.
Coxon. 447.
Craig. 175.
Crane. 336.
Crofts. 334.
Croissant. 622.
Croquet. 398.
Croulle. 335.
Cumenge. 622.
Cundell. 624.
Cunningham et Carlier. 621.
Curtis. 512.
Cutler. 336.
Cutter. 448.

Dabry. 111.
Dachés. 285.
Dacie. 285.
Dailey. 448.
Dakin. 287.
Dalton. 624.
Damteaux. 222.
Dartu. 624.
Darrieux. 286.
D'Artois. 286, 447.
Dathis. 622.
Daubrée. 621.
Daud. 285, 511.
Dausans - Forgues. 397.
Davenne. 397.
Davies. 512, 559.
Davison et Symington. 223.
Davy. 111.
Debow. 64.
Decaux. 335.
Deckher. 222.
Deckhryn. 447.
Decock. 286.
Decoster. 397.
Delaire. 334.
Delalogue. 285.

Delamotte. 621.
De la Rue. 448.
Dejeu. 622.
Delounay. 110.
De la Valette. 335.
Delesse. 622.
Delfosse. 223.
Deloigne. 222.
Delorme. 447.
Delpy. 286.
Dellenre-Walker. 621.
Demollient. 286.
Demoret - Durosoy. 621.
Demortreux. 511.
Dennelle. 399.
Derham. 512.
Derosne. 334, 447, 622.
Desbordés. 622.
Desbriat. 110.
Desbrulais. 110.
Descamps. 333.
Descroizilles. 622.
Deshayes. 111.
Despine. 447.
Despinoy. 397.
Despreaux. 622.
Després. 333.
Desvignes. 334.
Deutche. 285.
Desvarannes. 110.
Devrage. 447.
D'Helle. 397.
Dickenson. 112.
Dida. 622.
Didier. 286.
Dietrich. 560.
Dieudonné. 334.
Dion. 622.
Dionis. 285.
Dixon. 111, 175.
Dodge. 175, 447.
Dolebecque. 110.
Dolly. 447.
Donistrophe. 448.
Donlan. 512.
Dopès. 399.
Dorléans. 399.
Douche. 400.
Drouin de Bouville. 110.
Dubuisson. 399.
Dufaure. 174.
Duhoc. 511.
Dujardin. 175.
Dumaest. 222.
Duncan. 336.
Dundonald. 409.
Dunn. 223.
Du Motay. 223.
Dupont. 334.
Duport. 333, 447.
Durafour. 223.
Durand. 174, 623.
Dureau. 623.
Dusantoy. 511.
Dutcher. 176.
Duteil. 335.
Duverger. 285.
Duvinage. 621.
Dyer. 223.

Eastwood. 110.
Eaton. 63, 287.
Echols. 112.
Ecroyd. 512.
Eddy. 333.
Edmondson. 559.
Eeman. 623.
Eldred. 224.
Ellicott. 112.
Ellins. 448.
Emmott. 624.
Engard. 110.
Engelbrecht. 288.

Erckmann. 222.
Ermen. 400.
Esmein. 286.
Espenchutz. 335.
Evans. 223.
Evrard. 110, 222, 285, 333.
Exall. 448.

Fabre. 623.
Farries. 64.
Farré. 621.
Fau. 623.
Fauchery. 622.
Faure. 447.
Faunier - Duplessis. 334.
Faure. 222.
Fayet-Baron. 174.
Fayet. 110, 286.
Feldrappe. 285.
Fell. 176.
Ferot. 334.
Ferreri. 397.
Ferrero. 397.
Ferrier. 511.
Ferry. 174.
Ferryman. 112.
Fielder. 223.
Figueroa. 110.
Fisher. 176.
Fitzsimmons. 64.
Flechelle. 623.
Fletcher. 63, 623.
Fleuard. 622.
Fontaine - Moreau. 63, 111, 222, 224.
Fontana. 399.
Foot. 623.
Forest. 621.
Forster. 111, 176.
Forsyth. 512, 559.
Fortescue. 175.
Foot. 512.
Foucaud. 110.
Foudrinier. 448.
Fouju. 397.
Foulerton. 285.
Fournié-St.-Amant. 111.
Fournier-Caillet. 334.
Fournier. 447.
Fowles. 400.
Fox. 398.
Franchot. 222, 285.
Franks. 174.
François. 397.
Fraser. 448.
Frederick. 112.
Frénais. 285.
Froissant. 399.
Froude. 336.

Gaillard. 334.
Gallois. 623.
Gand. 511.
Garaud. 286, 287.
Gard. 176.
Gardissal. 222, 286.
Gastinne-Renette. 334.
Gaugain. 285.
Gaupillat. 397.
Gautherot. 623.
Gentil. 397.
Germar. 224.
Geuffray. 110.
Gevelot. 398, 511.
Gibbons. 112.
Gilardoni. 623.
Gilbert. 512.
Gill. 512.
Gilles. 174.
Gillet. 623.
Gilmore. 336.

Girard. 110, 174, 286, 560.
Girond. 285.
Glasco. 64.
Glenisson. 335.
Glorian. 333.
Glovez. 400.
Gobert. 285.
Godet. 333.
Gordon. 559, 623.
Gossemund. 110.
Got. 111.
Goujon. 622.
Gounin-Pineau. 286.
Gouy-Martin. 621.
Gran. 560.
Grandjean. 511.
Grandremy. 623.
Grannis. 624.
Grasset. 285.
Gray. 175.
Green. 512.
Greenwood. 110.
Grégoire. 447.
Grenier. 286, 398.
Grimaud. 511.
Grimonprez - Lauric. 110.
Griotier. 622.
Grisard. 333.
Gros. 397.
Guerre. 447.
Gueroult. 447.
Gueuwin. 285.
Guiard. 397.
Guignon. 447.
Guigues. 174.
Guillard. 285.
Guillois - Teissère. 335, 399.
Guindorff. 397.
Guise. 174.
Guyon. 398, 447.
Guyot. 110.
Gwinne. 448.

Hackett. 287.
Hadamar. 174.
Haddan. 512.
Hahnemann. 286.
Haigh. 559.
Haque. 560.
Haley. 447.
Hamelin. 334.
Hancock. 63, 111, 112, 223, 335, 400, 447, 448, 559.
Harang. 286.
Harding-Cocker. 174.
Harradine. 176, 448, 512.
Hart. 624.
Hartaux. 447.
Hartes. 559.
Hartley. 175.
Hartman. 560.
Harvey. 112.
Haxby. 400.
Hayem. 399.
Heath. 285, 336.
Heaton. 224, 559.
Hébert. 400.
Hedge. 63.
Hedinne. 286.
Hélig. 397.
Hely. 336.
Henderson. 448.
Henson. 512.
Hermann. 623.
Hermes. 398.
Heudle. 285.
Heyné. 335.
Heywood. 336, 512.
Hibbard. 288.

- Hibson.** 64.
Hickman. 336.
Highton. 336.
Hilar. 512.
Hill. 287.
Hills. 399.
Hoare. 335.
Hobdell. 448.
Holgate. 224.
Holland. 63.
Holliday. 336.
Holm. 286.
Holmes. 224.
Honson. 398.
Hontarède. 398.
Hornblower. 336.
Horne. 176.
Hosmer. 448.
House. 64.
Houssaye. 622.
Houston. 449.
Howe. 559.
Howlet et Walker. 624.
Huard. 447.
Huau. 623.
Huder. 285.
Hudson. 336.
Huet. 398, 623.
Hugonnier. 621.
Hugues. 511.
Humann. 285.
Humphrys. 336.
Hurlbut. 336.
Hutchison. 175, 223, 224.
Hunt. 624.
Hunziker. 174, 399.

Ingé. 511.
Irving. 400.
Ives. 112.

Jacob. 287.
Jacobs. 448.
Jacomy. 621.
Jacquemart. 397.
Jallade. 333.
Jarry. 333.
Jay. 175.
Jayet. 223.
Jeanjean et Mazangé. 398.
Jeanneney. 623
Jeannin. 621.
Jenkins. 336.
Jennings. 336.
Johnson. 111, 112, 175, 448.
Jolibois. 333.
Jones. 399.
Jonnart. 334.
Jonquet-Huger. 511.
Jordey. 285.
Joucla. 334.
Joulin. 222.
Jourdan. 285.
Jourjon. 447.
Judd. 112.
Jullienne. 174.
Jullion. 336, 622.
Jung. 174, 447.

Kauffmann. 623.
Kees. 286.
Kettenhoven. 447.
Kinsmann. 223, 224.
Kirrage. 176.
Kite. 623.
Klein. 621.
Knowllys. 512.
Knussmann. 398.
Koehlin. 560.
Koester. 621.
Kohler. 174, 285.
Krafft. 174.

Kreyszig. 560.
Krieger. 398.
Kronauer. 447.
Krupp. 335, 397.
Kurtz. 112.

Labarussias. 286.
Labatut. 447.
Labauve. 397.
Labiche. 621.
Labelle. 285.
Labourey. 286, 447.
Labric. 333.
Labully-Burty. 335.
Lacarrière. 622.
Laffarge. 622.
Laffute. 174.
Lafollie. 335.
Lahoche. 286.
Lahore. 397.
Lainé-Laroche. 622.
Lamb. 624.
Lambert. 336, 400.
Laming. 223, 559.
Lamothe. 623.
Lanacastels. 285.
Lane. 111, 175.
Langton. 223.
Lapeyre. 333.
Larenoncule. 333.
Larible. 333.
Laroche. 511.
Lathrop. 623.
Lattier-Nicier. 334
Laude. 511.
Laugier. 286.
Lauckner. 560.
Laurent. 110, 222, 333, 397, 511.
Lawson. 223, 448.
Leadbetter. 112.
Leahy. 334.
Leatham. 63.
Lebars. 334.
Lebervorst. 397.
Lebrun. 222, 622.
Leclaire. 286.
Leclere. 334.
Lecomte. 335.
Lecoq. 398.
Leferme. 397.
Lecour-Adins. 622.
Legentil. 174.
Legros. 333.
Lekuby. 174.
Lelong-Burnet. 447.
Lemaire. 110, 398, 511.
Lemiére. 110.
Lemoine. 398.
Lemott. 398.
Lemuét de Lafriche. 110.
Leprince. 174.
Leroy. 447, 511, 621, 623.
Lescombes. 174.
Lesourd. 398.
Lesséré. 399.
Lester. 112.
Letellier. 111.
Letestu. 335, 398.
Leujeune. 398.
Levacher d'Urclé. 285.
Levasseur. 511.
Levignac. 621.
Leyherr. 397.
Lezé. 447.
Lhoir. 174.
Lichtenhaeler. 224.
Lillie. 176.
Limousin. 621.
Linard. 397.
Lines. 400.
Lister. 175, 336,

Lisser. 560.
Little. 447, 624.
Livingstone. 64.
Lloyd. 176, 448.
Lockhead. 448.
Lochner. 622.
Loiseau. 623.
Loisel. 286, 398.
Lombard. 333.
Longmaid. 223, 448.
Longworth. 512.
Lorentz. 621.
Lorinet-Leclere. 447.
Loron. 110.
Lossius. 560.
Louis. 560.
Loup. 447.
L'Ouvrier. 333, 334.
Loveland. 224.
Low. 223.
Lowe. 511.
Loysel-Parent. 335.
Luce. 110.
Luet. 623.
Lyon. 334.

Macintosh. 335.
Mac-Kay. 285.
Mackintosh. 63.
Maccarthy. 622.
Mc Crove. 112.
Mc Sweeney. 175.
Mac Lordy. 511, 559.
Mar-Martin. 621.
Martin. 621.
Martin Delarivière. 621.
Mc Conochie. 448.
Mc Lean. 112.
Mc Intosh. 624.
Madigan. 111, 512, 559.
Magnin. 397.
Maillard. 623.
Maillot. 285.
Maingot et Monier. 623.
Maire. 621.
Malépart. 285, 623.
Mallet. 286, 333.
Maltby. 288.
Manceaux. 286.
Maniquet. 222, 285.
Manlove. 111.
Mansell. 623.
Mansfield. 287.
Mansion. 447.
Mapple. 63.
Maraudet. 511.
Marchise-Potel. 174.
Marchal. 398.
Marchand. 399.
Marconnet et Michal. 621.
Mareste. 623.
Marguerite. 399.
Marié aîné. 285.
Marsden. 112.
Martin. 224, 333, 559.
Martinde Lignac. 111, 175, 399, 623.
Martineau. 622.
Mascot. 623.
Masse. 397.
Massey. 400
Masson. 285, 621.
Masters. 223.
Mathebs. 397.
Mathian. 334.
Mathieu de Fossey. 286.
Mathis. 286.
Mattey. 621.
Maubert. 286.
Maucuer. 334.

Maudslay. 176, 448.
Mauger. 511.
Maurandy. 621.
Maurel. 447.
Maurin. 333.
Maurry. 447.
Mauviel. 285.
May. 112.
Mayet. 397.
Mazanyé. 398.
Mazeline. 110, 286.
Mazoyer. 623.
Meacock. 512.
Meeus. 398.
Meissonnier. 285.
Meldon de Sussex. 110.
Menasse - Duperré. 334.
Menet. 447.
Menuel. 511.
Mercer. 110.
Mercier. 333.
Merle. 222, 286, 335, 397.
Merpaut - Duzelidest. 286.
Metier. 285.
Meurisse et Vanechop. 622.
Meyer. 223.
Michaels. 624.
Michalon. 621.
Michaut. 228, 335, 447.
Michelet. 623.
Michiels. 333.
Michuy. 285.
Micouin. 286.
Mieth. 560.
Millard. 112.
Miller. 221, 335, 624, 621.
Millieriot. 286.
Milne. 621.
Mitchell. 111, 336.
Miteau. 222.
Modot. 174.
Monck. 287.
Mollett. 111, 222.
Monier. 110, 623.
Monnet. 174.
Montgolfier. 621.
Montgomery. 336.
Moore. 175.
Moreau. 398.
Morgan. 112, 287.
Morin. 174.
Morin de Guerivière. 222.
Morin aîné. 399.
Morison. 63.
Morize. 398.
Mortot. 174, 285, 286, 447.
Morse. 64, 112, 336.
Moslet. 359.
Mosnier. 286.
Mothes. 222.
Moules. 286.
Mouron. 111.
Mourou. 222.
Moussard. 622.
Mowbray. 287.
Moysen. 621.
Muller. 174.
Muntz. 335.
Murdoch. 223.
Murgé. 111.
Muzard. 110.

Napier. 175, 221, 223.
Nasmyth. 448.
Neuss. 334.
Neville. 176.
Newall. 63, 175, 176.
Newington. 287.

Newman. 512.
Newton (A.-V.). 175, 176, 223, 400.
Newton (H.). 112, 511.
Newton (E.). 111, 175, 223, 224, 287, 336, 448, 512, 559.
Nicoll. 63, 622.
Noël. 285, 447.
Noellat. 334.
Normand. 110.
Normanville. 559.
Norton. 288, 336, 448.
Nye. 175.

Obenchain. 224.
Odin. 398.
O'Leary. 112.
Olivier. 110, 334.
Orelle. 174.
Ornières. 174.
Orsi. 448.
Otto. 511.
Oudinot. 174.
Owen. 624.
Oxland. 111.

Paillard. 285.
Palmer. 448, 559.
Paltrineri. 447.
Papion. 333.
Parant. 398.
Parent. 335.
Parker. 335.
Parkes. 224, 623.
Parkhurst. 286.
Parisot. 222.
Passmore. 624.
Passot. 174.
Pattinson. 399, 400.
Patureau. 621.
Paul. 333, 559, 621.
Paultre et Morand. 621.
Pauwels. 285.
Pearson. 175.
Pecqueur. 63.
Pedder. 223, 512, 559.
Pedley. 334.
Pellegrin. 511.
Pelletier. 26.
Pellissier. 174, 237.
Penichaux. 333.
Penny. 560.
Pentzolds. 286.
Pernot. 398.
Perrins. 112.
Perronet. 334.
Perry. 624.
Persidat. 621.
Pessieux. 621.
Peterson. 336.
Petit. 110, 398.
Petithomme. 622.
Petitpierre. 286.
Petot. 399.
Petrie. 176, 512.
Peugeot. 174, 334.
Peyraud. 398.
Peyrot. 622.
Pfaff. 286.
Philippi. 63.
Phillips. 224, 287, 335.
Piatti. 333.
Picard. 174.
Pichard. 286.
Pie. 174.
Pierce. 176.
Pierpoint. 175.
Pierre. 222.
Pierret. 398.
Pidding. 111.
Piggott. 400.
Pibrow. 512.
Pimont. 621.

Pinel. 110.
Pistel. 447.
Pitt. 112.
Platt. 448.
Playfair. 176, 287.
Pleuc. 398.
Poidvin. 398.
Pons. 286.
Poole. 63, 560.
Popelin. 285.
Porritt. 448.
Porter. 448, 559.
Possoz. 447.
Pot. 398.
Potts. 448, 512.
Poujol. 511.
Poullain. 285, 398.
Poupinelle. 398.
Pradier. 285.
Pratt. 335, 559.
Prélier. 111.
Presle. 399.
Prével. 399.
Prillwitz. 560.
Provins. 335.
Proyet. 398.
Pruday. 64.
Prudhomme. 398.
Puis. 288.

Quilleret. 511.
Quinquarlet Dupont. 222.

Rabatel. 285.
Raca. 286.
Racine et Gueroult. 447.
Race. 64.
Ramont. 511.
Rastouin. 399.
Rathen (Van.) 175, 223.
Ravard. 334.
Ravier. 447.
Ravinet - Mesoniat. 622.
Raybaud. 447.
Raymond. 334.
Rayssac. 174.
Regnier. 511.
Reid. 224.
Remington. 560.
Remord. 287.
Renard. 64, 334, 335.
Renaud. 511.
Renault. 597.
Restell. 559.
Reversez - Becquet. 622.
Reynard - Lespinasse. 398, 622.
Reynolds. 63.
Rice. 559.
Richard. 398, 511.
Richards. 511.
Richardson. 399, 560.
Ridet. 398.
Ridgway. 176.
Ritchie. 223, 448.
Rivet. 333.
Roberts. 399, 448.
Robertson. 112, 223, 287, 336.
Robin. 285, 333.
Robinson. 400.
Robique. 511.
Rochaz. 288.
Roche. 174, 623.
Roche. 223, 224, 287.
Reclus. 399.
Roebbing. 336.
Rogers. 623.
Rohden. 174.
Roose. 63, 622, 624.
Rose. 111.

Rosay. 110.
Rosey. 335.
Rost. 560.
Roth. 286.
Roussé. 286, 399.
Roussel. 333, 398.
Roussillon. 447.
Rowland. 624.
Royce. 448.
Ruolz. 511.
Russel. 400.

Sadler. 400.
Saillard. 622.
Saint-Amans. 285.
Saintoin. 398.
Salmen. 224.
Salmon. 286.
Salomons. 560.
Salter. 559.
Salucci. 335.
Salzède. 175.
Samuel. 174.
Sandeman. 399.
Sangster. 400, 511.
Saunders. 336.
Sauton. 622.
Sauvage. 511.
Scheidecker. 286.
Schenkenberg. 397.
Schilbach. 560.
Schlose. 511.
Schlumberger. 333.
Schmeltz. 622.
Schneider. 560.
Schnitzler. 110.
Schreul. 560.
Schwartz. 559.
Schwilgué. 622.
Scoffern. 287, 623.
Seaton. 623.
Secrétan. 285.
Seed. 285.
Senn. 397.
Seillière. 286.
Selig frères. 560.
Sellique. 559.
Sement. 286.
Sénéchal. 333.
Seraine. 622.
Serre. 560.
Servais. 110.
Shaw. 176, 287.
Sicouly. 222.
Siemens. 283.
Silveira. 222.
Simcox. 224.
Simson. 224, 287.
Simister. 63.
Simmer. 334.
Simon. 333, 399, 511.
Simoni. 286.
Sims. 112.
Simpson. 622.
Sinclair. 511.
Sircoulon. 335.
Skiff. 288.
Sloan. 624.
Sloman. 176.
Smith. 175, 176, 336, 559, 624.
Sonnois. 333.
Soret. 334.
Soulier. 333.
Soward. 224.
Spencer. 512.
Spicafico. 174.
Springer. 224.
Sproule. 511.
Squires. 288.
Slaite. 335.
Stamp. 288.
Stappers. 335.
Steiner. 63, 112, 333.

Stevens. 175.
Stevenson. 175.
Steverlinck-Desmons. 511.
Still. 624.
Stillman. 336.
Stirling. 110.
Stocker. 559.
Stolle. 560.
Stow. 336.
Straub. 560.
Strong. 224.
Strutton. 222.
Sturges. 398.
Suttill. 222.
Sweetman. 287.
Swinborne. 224, 623.
Sylvestre. 286.

Tachet. 286.
Tachouzin. 622.
Tailland. 511.
Taillois. 622.
Talbot. 110.
Tanechop. 622.
Tardieu. 174, 399.
Tardu. 622.
Tardy. 174, 398, 399.
Tattersall. 178.
Taylor. 64, 174, 224, 287, 559, 624.
Terra et Griotier. 622.
Teissèdre. 286.
Tellier. 285.
Testu. 397.
Tétard. 222.
Thevenot. 334.
Thiery. 511.
Thiery des Estivaux. 511.
Thiers. 287.
Thomas. 63, 176, 285, 400, 511.
Thonnellier. 622.
Thorn. 334.
Thorold. 336, 397.
Tijan-Gestin. 511.
Tilghman. 63.
Timby. 624.
Tindel. 399.
Tissier. 622.
Titron. 222.
Topham. 336.
Torrop. 287.
Travis. 224, 287.
Treneaux. 335.
Treshowski. 398.
Trivière. 334.
Trollé. 285.
Trottie. 400.
Trump. 112.
Tuck. 110, 175, 223.
Tulpin. 285.
Turner. 559.
Turreau. 511.
Turton. 623.
Tyler. 112.
Tyrrell. 175.

Ufert. 560.
Underhay. 511.

Valleaus. 511.
Vallod. 511.
Valloton. 511.
Vaud. 559.
Vayson. 622.
Vendryes. 333, 399.
Verenna. 333.
Vermorel. 111.
Vernum. 624.
Veuillet. 333.
Vian. 285.
Vié. 286.

Viel. 335.
Viellard. 398.
Vigerie. 334.
Vigouroux. 335.
Villard. 111.
Villeneuve - Flayose.
397.
Villy. 6 2.
Vint. 112.
Violet. 174.
Viollet. 334.
Vismara. 285.
Voelter. 334, 560.
Vogel. 111.
Voisin. 287.
Vossier. 174.
Vuacheux. 511.

Wal et Black. 399.

Walker. 223, 224, 287,
398, 624.
Wall. 176, 223.
Wallate. 448.
Waller. 511.
Wallet. 111.
Walley. 448.
Walmsley. 559.
Want. 624.
Ward. 111, 222.
Warren. 64.
Warring. 336.
Wasser. 176.
Waterhouse. 63.
Watson. 287, 400.
Watteau. 111.
Wattbled. 335.
Waud. 224.
Wauguier. 334.
Weare. 399.

Webster. 63, 64, 222.
Weidmann. 560
Weisse. 560.
Weissman (Van). 110.
Wells. 223.
Wenman. 64.
Westhead. 223, 623.
Weston. 400.
Wettersted. 111.
Wheller. 64.
White. 114, 175.
Wiar. 399.
Wieck. 560.
Wiessecke. 287.
Wileyko. 399.
Willacy-Faveret. 622.
Wilson (R.). 111, 335,
336.
— (G.-F.), 336, 400,
559.

— (A.), 448.
Winslow. 112.
Winter. 288.
Wire. 288, 448.
Wishaw. 448.
Witter. 511.
Wood. 111, 222, 335,
623.
Woolley. 222.
Wrigg. 63.
Wrighton. 288.

Yot. 111.
Yule. 63.
Yvose. 399.

Zeiger. 334.
Zerman. 400.
Zschetzsche. 560.
Zurbach. 286.
Zwahlen. 511.

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE DES NOMS DES BREVETÉS ET PATENTÉS.

A la Librairie Encyclopédique de RORET, rue Hautefeuille, 10 bis.

MANUEL DU TOURNEUR,

Tome III, in-18, ou *Supplément* contenant 359 pag., accompagné de 22 planches.
Prix : 3 fr. 50 ; et franco, 4 fr. 50.

MANUEL POUR LA FABRICATION DES ACIDES GRAS CONCRETS,
et de celle des BOUGIES STÉARIQUES, Margariques, Élaïdiques, Pamitiques et
Cociniques, par M. F. MALEPEYRE. Un vol. de 266 pages, orné de figures.
Prix : 3 fr., et franc de port, 4 fr.

ART DU SOUFLEUR A LA LAMPE ET AU CHALUMEAU,
par M. PÉDRONI FILS. Un volume orné de figures.
Prix : 2 fr. 50 ; et franc de port, 3 fr. 50.

MANUEL POUR LA FABRICATION DU GAZ,
ou *Traité de l'Éclairage*, à l'usage des Ingénieurs, Directeurs et Contre-
Maitres d'usines à gaz ; par M. MAGNIER, Ingénieur civil. Un volume orné
de 10 planches. Prix : 3 fr. 50 ; et franco 4 fr. 50.

COURS DE MÉCANIQUE PRATIQUE,
Par M. BERNOULLI, traduit de l'allemand par M. VALÉRIUS. Un vol. orné de fig.
Prix : 2 fr. ; et franco 2 fr. 50.

MANUEL DU TERRASSIER,
ou de l'*Entrepreneur de Terrassement*, par MM. ÉTIENNE et MASSON (ingénieurs).
Un vol. orné de 20 planches. Prix : 5 fr. ; et franc de port, 6 fr.

MANUEL DU FACTEUR D'ORGUES,
par M. HAMEL, juge à Beauvais. Trois vol. avec atlas. Prix : 18 fr. ;
et franc de port, 21 fr.

COURS DE PEINTURE A L'AQUARELLE,
par M. P.-D. Un vol. de 144 pages, plus 4 planches représentant colorées les
108 principales teintes. Prix : 1 fr. 75 ; et franc de port, 2 fr. 50.



PARIS. — IMPRIMÉ PAR E. THUNOT ET C^o
28, rue Racine.



