

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 - https://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 DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le Génie industriel
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Périodicité	Semestriel
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune : L. Mathias (Augustin), 1851-1871
Collation	41 vol. ; 24 cm
Nombre de volumes	41
Cote	CNAM-BIB P 939
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Innovations -- Europe -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 20e siècle
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039013375
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P939
LISTE DES VOLUMES	
	Vol. 1. 1851
	Vol. 2. 1852
	Vol. 3. 1852
	Vol. 4. 1852
	Vol. 5. 1853
	Vol. 6. 1853
	Vol. 7. 1854
	Vol. 8. 1854
	Vol. 9. 1855
	Vol. 10. 1855
	Vol. 11. 1856
	Vol. 12. 1856
	Vol. 13. 1857
	Vol. 14. 1857
	Vol. 15. 1858
	Vol. 16. 1858
	Vol. 17. 1859
	Vol. 18. 1859
	Vol. 19. 1860
	Vol. 20. 1860
	Vol. 21. 1861
	Vol. 22. 1861
	Vol. 23. 1862
	Vol. 24. 1862
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	Vol. 25. 1863
	Vol. 26. 1863
	Vol. 27. 1864
	Vol. 28. 1864
	Vol. 29. 1865
	Vol. 30. 1865
	Vol. 31. 1866
	Vol. 32. 1866
	Vol. 33. 1867

	Vol. 34. 1867
	Vol. 35. 1868
	Vol. 36. 1868
	Vol. 37. 1869
	Vol. 38. 1869
	Vol. 39. 1870
	Vol. 40. 1870
	Vol. 41. 1863. Table alphabétique et raisonnée des matières contenues dans les 24 premiers volumes, années 1851 à 1862

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	Le Génie industriel. Revue des inventions françaises et étrangères. Annales des progrès de l'industrie agricole et manufacturière. Technologie. Mécanique. Chemins de fer. Navigation. Chimie. Agriculture. Mines. Travaux publics et arts divers. Biographie des inventeurs. Nomenclature des brevets délivrés en France et à l'étranger
Volume	Vol. 25. 1863
Adresse	Paris : Armengaud aîné : Armengaud jeune, 1863
Collation	1 vol. ([4]-339 p.) ; 24 cm
Nombre de vues	343
Cote	CNAM-BIB P 939 (25)
Sujet(s)	Inventions -- France -- 19e siècle Inventions -- Europe -- 19e siècle Génie industriel -- France -- 19e siècle Génie industriel -- Europe -- 19e siècle
Thématique(s)	Machines & instrumentation scientifique
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	03/04/2009
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039013375
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?P939.25

LE
GÉNIE INDUSTRIEL
REVUE

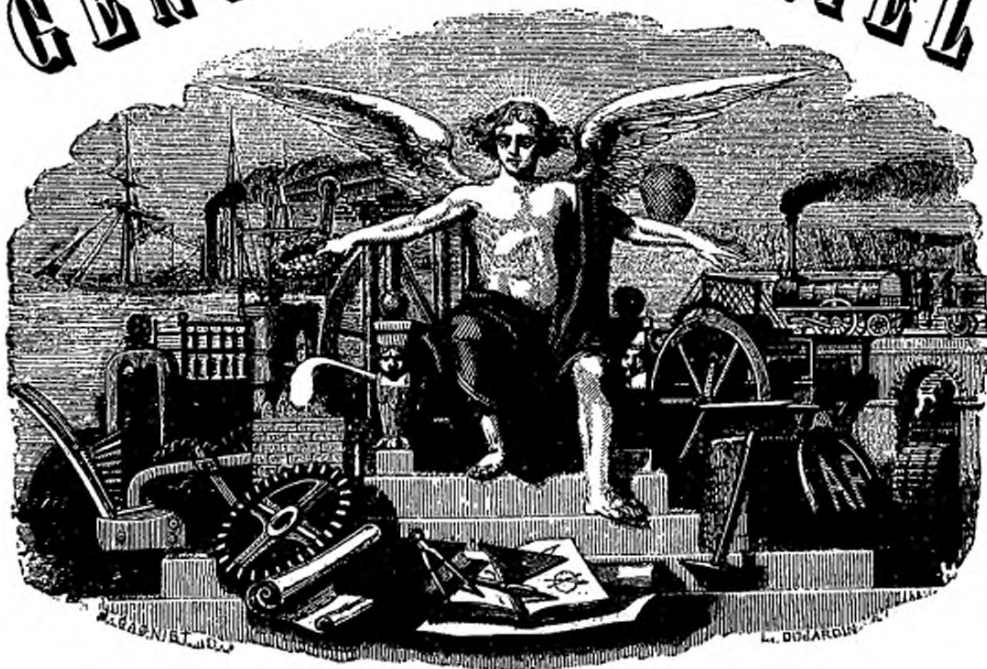
DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

TOME VINGT-CINQUIÈME

SAINT-NICOLAS, PRÈS NANCY. — IMPRIMERIE DE P. TRENEL.

LE

GÉNIE INDUSTRIEL



REVUE

DES

INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

Annales des Progrès de l'Industrie agricole et manufacturière

TECHNOLOGIE—MÉCANIQUE

CHEMINS DE FER—NAVIGATION—CHIMIE—AGRICULTURE—MINES

TRAVAUX PUBLICS ET ARTS DIVERS

Biographie des Inventeurs

PAR ARMENGAUD FRÈRES

INGÉNIEURS CIVILS, CONSEILS EN MATIÈRE DE BREVETS D'INVENTION

TOME VINGT-CINQUIÈME

Toute communication concernant la rédaction doit être adressée

A PARIS

Soit à M. ARMENGAUD AÎNÉ, RUE SAINT-SÉBASTIEN, 45

Soit à M. ARMENGAUD JEUNE, BOULEVARD DE STRASBOURG, 23

1863

PROPRIÉTÉ DES AUTEURS

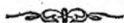
Le dépôt légal de cet ouvrage a été fait conformément aux lois en France et à l'Étranger. Toute reproduction du texte et des dessins est interdite.

LE
GÉNIE INDUSTRIEL

REVUE

DES INVENTIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

ANNALES DES PROGRÈS DE L'INDUSTRIE AGRICOLE ET MANUFACTURIÈRE



En commençant cette Revue, en 1851, nous disions : « Publier les découvertes qui se font chaque jour en chimie, en physique, en mécanique et en agriculture, c'est être à la fois utile aux inventeurs, aux constructeurs et aux manufacturiers. » En effet, nous donnons aux travaux des premiers une publicité sans laquelle ils resteraient ignorés et, par conséquent, sans avantages rémunérateurs pour leurs auteurs ; aux seconds, nous donnons la possibilité d'améliorer, de perfectionner leur industrie en leur faisant connaître les procédés mécaniques ou chimiques inventés chaque jour.

Notre but, dans la publication de ce Recueil est, principalement, comme on le voit, de signaler les choses nouvelles, d'en faire bien comprendre le principe et les dispositions d'ensemble (voire même les détails à l'aide de figures, quand cela est nécessaire), d'en montrer les avantages et les applications, de façon à ce que, d'un côté, il soit facile au constructeur ou au manufacturier de se rendre un compte exact de l'invention, de la machine ou du procédé, et que, d'un autre côté, l'ingénieur ou l'inventeur y trouve les renseignements qui lui permettent d'étudier les choses faites avant lui sur le même sujet.

C'est dans ce cas surtout que notre Recueil rend d'importants services ; en le consultant, on peut éviter de retomber dans d'anciens errements ou d'inventer à nouveau des choses connues. Nous voyons chaque jour, en effet, des personnes qui, après avoir dépensé beaucoup de temps et d'argent pour imaginer et faire exécuter un appareil, s'aperçoivent, soit par hasard, soit en venant nous consulter sur la valeur de leur invention ou sur l'opportunité qu'il y aurait à la breveter, que leur idée n'est pas neuve.

Bien souvent ces personnes auraient pu s'éviter cette déception en faisant quelques recherches préalables, en consultant les ouvrages

spéciaux. Ces ouvrages, à la vérité, sont nombreux et les recherches n'y sont pas toujours faciles; nous le reconnaissons nous-mêmes qui sommes habitués à ce genre de travail. Aussi, tous nos efforts tendent-ils à les faciliter en éclairant les diverses routes que l'inventeur, le chimiste, le constructeur, est obligé de parcourir pour arriver à la création ou à l'exécution d'un nouveau produit ou d'un perfectionnement réel.

Le *Génie industriel*, composé maintenant de 24 volumes, contenant, sur tous les sujets qui intéressent les sciences industrielles en général, une quantité considérable d'articles, devient une véritable encyclopédie technique, destinée à guider sûrement dans bon nombre de ces routes; mais déjà son importance même rend les recherches, si ce n'est difficiles, au moins un peu longues. Pour faciliter toute recherche, nous venons de dresser une *Table générale des matières contenues dans ces 24 premiers volumes*; dans cet index sont classées, par ordre alphabétique, les grandes catégories industrielles, tels que : agriculture, chemins de fer, chimie, métallurgie, moteurs, navigation, physique, etc., etc., de telle sorte que l'on puisse trouver aisément et rapidement tout ce qui a trait au sujet que l'on désire étudier.

Un simple examen de cette table fera reconnaître tout l'intérêt que peut présenter un Recueil, dans lequel de si nombreux sujets sont traités, et expliquera, jusqu'à un certain point, le bon accueil, l'estime et, en définitive, le succès dont il a été l'objet.

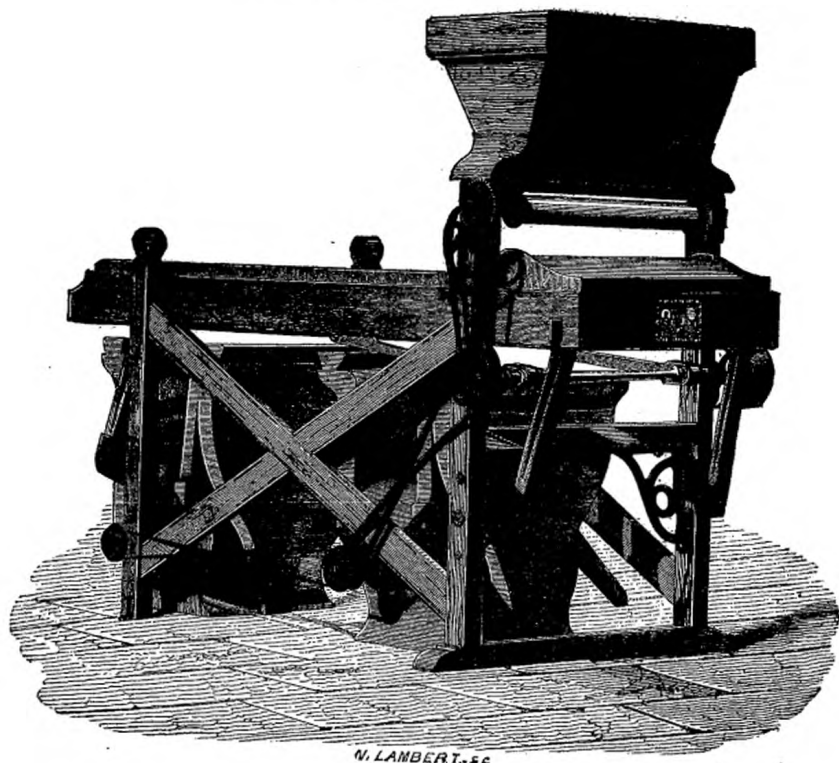
Ce succès, pourtant n'est que relatif, car bien que répandu, le *Génie industriel* est loin encore d'avoir, comme certaines publications étrangères, *the Engineer*, *the Mechanic's magazine*, *the Scientific American*, etc., un nombre d'abonnés assez considérable pour lui permettre de s'étendre et de devenir réellement un *répertoire général* de toutes les inventions.

Pourtant tel est notre but, convaincus des services qu'un Recueil de ce genre rendrait à l'industrie. Pour nous aider dans cette voie, nous venons de passer un traité avec MM. A. Morel et C^{ie}, libraires-éditeurs, rue Vivienne, 18, à Paris, par lequel ces Messieurs se trouvent exclusivement chargés de la partie commerciale des abonnements. Les efforts qu'ils vont faire pour répandre cet ouvrage encore trop peu connu, et qui étaient incompatibles pour nous avec les soins et les recherches qu'exigent la rédaction, l'exécution des dessins et des gravures, nous amèneront, nous n'en doutons pas, un grand nombre d'abonnés. Nous pourrons ainsi, en y consacrant plus de temps et en disposant de moyens plus puissants, parfaire notre ouvrage et agrandir son cadre, assurés à l'avance du résultat par l'accueil fait aux vingt-quatre volumes parus.

SASSEUR MÉCANIQUE

POUR SEMOULES ET GRUAUX

Par M. CABANES, minotier à Bordeaux.



Dans le XI^e volume de ce Recueil, nous avons fait connaître avec détails les dispositions particulières de l'ingénieux *sasseur*, dû à M. Cabanes.

Depuis la publication dont nous venons de parler, cet appareil a subi quelques modifications dans sa construction, que l'examen de la figure ci-dessus fera aisément comprendre, si on veut bien se reporter à la description détaillée que nous en avons donnée.

Dans les minoteries, cet appareil est maintenant très-répandu, il évite les remoutures et en diminue la quantité de 75 p. 100 au moins. Dans les semouleries de blés tendres ou durs, il peut opérer le passage de 10,000 kilogrammes par jour.

POMPES ATMOSPHÉRIQUES

ASPIRANTES ET FOULANTES, A JET CONTINU

Par M. A. GEORGE, Ingénieur à Paris

(PLANCHE 324, FIGURES 1 ET 2)

Nous devons à l'obligeance de M. A. George, dont nous avons déjà publié quelques travaux intéressants, la communication d'un système de pompes atmosphériques, pour lequel il s'est fait breveter le 3 décembre 1860. M. George, dans l'étude de ce système, s'est attaché tout spécialement à rechercher les avantages et les inconvénients que présentent les appareils hydrauliques affectés aux épuisements, afin d'utiliser les uns par une nouvelle application, et à éviter les autres autant qu'il a été en son pouvoir de le faire.

Ainsi, l'on sait que les pompes ordinaires à simple et à double effet se composent le plus généralement d'un cylindre creux, dans lequel se meut un piston conduit par une tige actionnée par un moteur quelconque, et d'un jeu de clapets qui permettent l'aspiration du liquide dans le corps de pompe et son refoulement dans le tuyau d'ascension.

Ce système, suivant l'auteur, est défectueux dans la plupart de ses applications. Il comporte entre autres un grave inconvénient auquel on avait cru jusqu'à présent qu'il était difficile, sinon impossible, de remédier. Cet inconvénient est celui qui oblige de placer les pompes avec tout leur matériel mouvant à une faible distance du niveau de la source du liquide à extraire (moins de dix mètres); d'où résulte la nécessité, lorsqu'il s'agit de puiser à de grandes profondeurs, de transmettre le mouvement au piston, au moyen d'une longue tige.

Ces tiges, dont quelques-unes, particulièrement dans l'épuisement des mines, ont plus de trois cents mètres de longueur, éprouvent de grands frottements dans les guides qui les maintiennent. On ne peut non plus donner de grandes courses aux pistons, ce qui oblige de leur faire effectuer un grand nombre d'oscillations dans un temps très-court.

Le réservoir d'air, que l'on place au point de départ du refoulement pour obtenir la régularité du jet, ne modifie que dans une certaine mesure les conditions de fonctionnement des appareils. Ce réservoir d'air a une action insuffisante sur la masse du liquide en mouvement et n'évite qu'en partie les mouvements brusques et les chocs.

Les secousses continuelles que reçoivent les organes mécaniques exigent un surcroît de dépense de force, ébranlent les massifs ou les charpentes qui les soutiennent, et, surtout, provoquent une prompte dislocation des appareils. Les mouvements multipliés des clapets mettent promptement ces organes hors de service.

La rupture des tuyaux de conduite qui se produit dans certaines pompes, est, d'ailleurs, la conséquence des mouvements brusques et des chocs dont il s'agit. La difficulté du graissage des parties à frottements, leur oxidation, aggravent encore les causes de destruction.

Les sables et graviers en suspension dans certaines eaux, déforment la partie alaisée des cylindres et détruisent les garnitures des pistons, ainsi que celles des passages des tiges.

Dans les excavations souterraines ou galeries de mines pour le service desquelles on ne peut pas établir de puits verticaux ayant une direction parfaitement rectiligne, on est obligé de placer les pompes et leurs moteurs au sein même de ces excavations le plus près possible du point d'extraction. Dans un grand nombre d'industries, on ne peut que très-difficilement faire usage de pompes agencées à la manière ordinaire pour la manipulation des liquides pâteux, épais, ou ceux ayant une propriété corrosive.

Avantage du nouveau système. — Dans le nouveau système de pompes, on reconnaîtra que l'on s'est attaché à faire disparaître les inconvénients énumérés ci-dessus.

L'auteur donne à ces appareils la dénomination de *pompes atmosphériques*, parce qu'ils ont pour base d'action, l'air atmosphérique dont une quantité déterminée renfermée dans des réservoirs clos, agit alternativement par dépression et par compression. La dépression, c'est-à-dire, la raréfaction de l'air produit l'aspiration, et sa compression produit le refoulement du liquide.

Cet agent, l'air atmosphérique, dans le nouveau système, remplace les pistons des pompes ordinaires. Il agit, comme eux, dans des corps de pompes ou boîtes à eau munies seulement de leurs jeux de clapets, et produit les mêmes effets, aspiration et refoulement, mais avec ces propriétés remarquables :

Qu'il ne transmet et ne reçoit ni chocs, ni mouvements brusques, évitant, par cette cause, la rupture des tuyaux de conduite ;

Que, n'éprouvant aucun frottement appréciable, il n'occasionne aucune usure, et, par conséquent, ne soumet pas les organes de la partie qui reçoit le liquide à la nécessité du graissage ;

Qu'il peut recevoir et transmettre des pressions considérables ;

Que les corps de pompes à eau, dans lesquels il agit comme propulseur, ne sont assujettis à aucune régularité de forme, ni à aucune

précision d'ajustement, excepté toutefois à la condition d'une fermeture parfaitement hermétique ;

Que les canaux ou conduits d'air qui transportent la force des récepteurs aux points d'action, c'est-à-dire, l'organe aériforme qui remplace les tiges des pistons ordinaires, peut se développer sur de très-grandes longueurs, comme aussi recevoir une direction curviligne et aller ainsi produire son effet à des distances et en des points où il serait impossible d'arriver avec les organes des pompes ordinaires.

On obtient ce résultat du transport de la force d'un point à un autre, quelles que soient la distance et la direction, sans addition, près du point d'extraction, d'aucun organe mobile nécessitant l'emploi d'une transmission mécanique. Tout ce qui concerne la partie mécanique, reste sous les yeux et à la portée des soins du conducteur.

Une combinaison très-simple, établissant la simultanéité dans la succession des efforts, et les variations de pression de l'air pendant le refoulement étant à peu près nulles, procurent à la masse liquide ascendante, un mouvement régulier uniforme et donnent le jet le plus parfaitement continu.

Les corps de pompes à eau étant d'une grande capacité, les mouvements des clapets n'ont lieu qu'à de longs intervalles de temps. Les besoins de réparations peuvent, par cette cause, devenir en quelque sorte nuls. Les eaux sablonneuses ne sont pas une cause de destruction, ni un obstacle à la fonction des appareils.

Propriétés du système. — Outre l'application du système aux grands épuisements, tels que : l'assèchement des mines, le service hydraulique des villes, des usines, etc... On peut établir des pompes pour la manipulation des liquides épais ou pâteux, tels que : jus à sucre, extraits de bois de teintures, vinasses, matières fécales liquéfiées, etc..., et généralement tous produits chimiques liquides.

Enfin, un cas particulier d'application qu'il suffit de désigner, fait ressortir, de la manière la plus évidente, les avantages matériels du nouveau système : c'est la possibilité de construire les corps de pompes, leurs clapets et les tuyaux d'ascension, soit en verre, soit en grès ou en toute autre matière inattaquable par les acides, ce qui permet d'établir des appareils pour l'extraction de tous liquides dont les propriétés corrosives empêchent l'usage des pompes à piston garnies de cuir ou d'étoupes et à enveloppes métalliques corrodables.

En outre de ces avantages, il résulte, d'après M. George, pour l'effet mécanique, l'emploi efficace de la force motrice et le rendement en travail utile dans le meilleur rapport possible.

On reconnaîtra par les fig. 1 et 2 de la pl. 324, les dispositions des deux modèles de pompes dont on vient de signaler les propriétés.

DESCRIPTION.

La fig. 1 est une élévation d'une pompe atmosphérique fixe, appliquée à l'extraction de l'eau d'un puits donnant une colonne d'ascension supérieure à une atmosphère de pression. Cette pompe fonctionne par l'action directe d'une machine à vapeur.

La fig. 2 est également une élévation verticale d'une pompe atmosphérique portable, propre à diverses applications et agissant sur une colonne d'ascension inférieure à une atmosphère de pression. Cette pompe est disposée pour fonctionner à bras, mais elle peut recevoir le mouvement à l'aide d'une transmission prise sur un moteur mécanique quelconque.

PREMIÈRE POMPE. — Le système de pompe représenté par la figure 1, se compose :

1° D'un cylindre à vapeur A, dont la tige d du piston, guidée horizontalement dans les glissières a' , se relie à la bielle b , qu'actionne le bouton de la manivelle c , calée sur l'arbre A' portant le volant régulateur V, constituant ainsi les organes ordinaires pour le développement de la force motrice.

2° D'un cylindre à air E, faisant l'office de pompe pneumatique et de compresseur d'air.

Ce cylindre à air est à double effet et comporte deux jeux de clapets pour produire, l'un e, e' l'aspiration et l'autre i, i' le refoulement de l'air. Son piston est conduit directement par la tige prolongée du piston à vapeur, qui traverse à cet effet les stuffing-box x, x', x'' .

3° D'un récipient H, pour recevoir l'air comprimé par le piston du cylindre à air E.

4° De deux corps de pompe à eau L, L', à simple effet, avec double jeu de clapets v, v', y, y' , mais sans piston.

5° D'un appareil intervertisseur O, qui sera décrit plus loin, servant à opérer les changements de direction pour la sortie et l'entrée de l'air dans les corps de pompes à eau.

Un tuyau à bifurcation I établit la communication d'air entre les clapets d'aspiration e, e' du cylindre pneumatique E et l'appareil intervertisseur O. Un autre tuyau à bifurcation I' établit la communication d'air entre les clapets i, i' de refoulement du cylindre pneumatique E, et le récipient d'air comprimé H.

Une soupape de prise d'air J adaptée sur un petit réservoir G correspondant avec le tuyau d'aspiration, laisse rentrer de l'air dans l'appareil, lorsque la tension y descend au-dessous du degré voulu de dépression. On remédie par ce moyen aux pertes d'air provenant des absorptions et des fuites. Enfin, une soupape de sûreté K est adaptée

sur le récipient de compression H, pour faciliter l'échappement de l'air, lorsque la pression y dépasse le degré voulu de tension.

Les deux corps de pompe à eau L, L' sont placés au fond du puits de manière que les bases de ces pompes, où sont disposées les boîtes à clapets, soient à une faible distance du niveau de l'eau à extraire. Cette distance est telle que la hauteur totale de la colonne d'aspiration correspond au degré de dépression obtenu par le cylindre à air.

Un tuyau d'immersion N se bifurquant à son sommet, communique avec les clapets d'aspiration v et y des pompes à eau.

Un tuyau d'ascension N', se bifurquant à sa base, communique avec les clapets de retenue v' et y' des mêmes pompes à eau.

Un robinet N², appliqué au sommet du tuyau d'ascension N', près du point de versement dans le réservoir de décharge, sert à régler la vitesse de sortie du liquide.

Deux tubes P, P' établissent la communication d'air entre les corps de pompes à eau et l'intervertisseur. Ces tubes ont un diamètre très-petit, afin de réduire autant que possible les espaces nuisibles pour l'admission de l'air dans les corps de pompes à eau.

Un tuyau Q établit la communication d'air entre l'intervertisseur et le tuyau I d'aspiration du cylindre pneumatique. Un tuyau R met en communication le récipient de compression d'air H et l'intervertisseur.

Un robinet S est adapté au tuyau d'admission R pour, au besoin, intercepter le passage de l'air comprimé.

L'appareil intervertisseur O, monté sur un bâti isolé de la machine, se compose d'une boîte fermée T, dans laquelle se meut un tiroir semblable au tiroir de distribution d'une machine à vapeur et fonctionnant d'une manière analogue, c'est-à-dire, qu'il glisse par un mouvement de va-et-vient sur une table dressée, laquelle table est percée de deux lumières d'admission que le tiroir couvre et découvre alternativement et d'une lumière de sortie au milieu, qu'il recouvre constamment. Ce tiroir se meut lentement, comparativement à la vitesse de la machine à vapeur, attendu que les moments de changement de direction ne doivent avoir lieu qu'en raison du temps que les corps de pompes à eau mettent à se remplir ou à se vider; il est mis en mouvement, ainsi qu'on le voit fig. 4, par les engrenages o, o', o'' , qu'actionne la poulie de transmission U, dont la courroie U' passe sur la poulie a^2 calée sur l'arbre de couche A'. Une came v' , montée sur l'arbre de la roue o^3 , transmet ainsi un mouvement horizontal plus ou moins ralenti à la tige du tiroir de distribution.

Une oscillation du tiroir détermine un coup de pompe à eau.

On peut substituer à ce tiroir, soit un système de robinet à mouvement circulaire continu ou alternatif, soit un système de soupapes

combinées, ou toute autre disposition ayant pour objet d'intervertir l'ordre d'entrée et de sortie de l'air dans les corps de pompes à eau.

Pression constante, jet continu. — A chaque oscillation du tiroir intervertisseur, la lumière qui doit admettre l'air comprimé a de l'avance sur la lumière de sortie, de telle sorte que la pression commence à agir dans le corps de pompe plein avant de cesser dans le corps de pompe vide. De cette manière, il y a toujours pression sur la colonne ascendante de liquide, et, par suite, jet régulier continu.

Détente de l'air. — Le cylindre pneumatique E qui aspire l'air directement des corps de pompes à eau et le refoule dans le récipient de compression H, agit en partie comme cylindre moteur en utilisant la force expansive de l'air à son retour des corps de pompes à eau, cet air ayant agi sans détente ou avec une faible détente sur la colonne d'eau à élever. Il résulte de cette condition que le travail employé à comprimer l'air pour lui donner la tension correspondante au poids de la colonne d'eau à élever est en majeure partie restitué au moteur.

Le travail moteur employé à comprimer l'air pour lui donner la tension qui doit faire équilibre à la colonne d'eau, est indépendant du travail moteur qui doit servir à élever l'eau. L'utilisation de la détente de l'air à son retour des corps de pompes, est, par conséquent, d'une très-grande importance pour les appareils dans lesquels l'air doit subir une forte compression.

Le piston du cylindre à air E, produit, par coup de pompe à eau, un nombre d'oscillations suffisant pour détendre et raréfier l'air contenu dans un corps de pompe. Il produit ici 40 oscillations par un coup de pompe à eau. Pendant les 20 dernières oscillations de la période, l'air se trouve suffisamment déprimé dans le corps de pompe pour que l'aspiration du liquide s'y produise.

Epuisement par étages. — Lorsque la colonne d'ascension du liquide sur laquelle la machine devra agir, correspondra à plus de 15 ou 20 atmosphères de pression, on disposera, à des distances égales entre elles, plusieurs séries de corps de pompes et des réservoirs de décharge à la hauteur de chaque intermittence de la colonne d'ascension, afin d'opérer l'aspiration et le refoulement par étage, ce qui réduira la pression de l'air dans les limites de la pression d'une seule division de la colonne totale. L'inconvénient d'un jet direct pour de grandes élévations d'eau serait, non pas l'impossibilité, mais la difficulté pratique de produire et de maintenir dans les appareils une fermeture suffisamment hermétique sous l'influence de trop fortes pressions.

Échauffement par l'air comprimé. — Il ne peut pas y avoir échauffement des organes par la compression de l'air, attendu que

c'est toujours, ou à peu près, la même masse d'air qui passe alternativement de la pression à la dépression et vice versa. Une compensation s'établit entre l'influence calorifique provenant de la compression de l'air, et l'influence frigorifique provenant de sa dépression.

Rendement de l'appareil. — Cette pompe est calculée pour élever 300 litres d'eau par minute, d'une profondeur de 100 mètres, y compris la distance du sol au robinet de décharge.

Le travail effectif de la machine à vapeur est de 900 kilogrammètres par seconde, ou 12 chevaux effectifs. Chaque coup de pompe à eau peut fournir 150 litres; il se produit deux coups de pompes par minute.

L'appareil comprenant deux corps de pompes, chaque clapet se soulève et s'abaisse une fois seulement par minute.

Le cylindre pneumatique donne 40 coups de piston pour un coup de pompe à eau, ou 80 coups par minute.

Le volant moteur produit 40 révolutions dans le même temps.

L'air est comprimé en moyenne à 12 atmosphères.

Simplicité du mécanisme. — Cette pompe comporte moins de pièces mobiles qu'une pompe ordinaire établie pour le même service.

En dehors du cylindre pneumatique et de l'intervertisseur, dont la construction est du reste fort simple, la majeure partie de l'appareil consiste en réservoirs et tuyaux, tous organes non susceptibles de dérangements et ne nécessitant pas un entretien dispendieux.

Mise en train et fonction de l'appareil. — Lorsqu'on met l'appareil en train, l'action de la pompe pneumatique produit la dépression ou le vide dans le corps de pompe à eau dont le conduit d'air, selon la position du tiroir intervertisseur, est mis en communication avec le tuyau de retour qui dirige cet air dans le cylindre pneumatique.

L'air qui arrive par le tuyau de retour, ainsi que celui qui s'y introduit par la soupape renversée, est refoulé dans le récipient de compression, par le cylindre à air.

Aussitôt que le tiroir intervertisseur change la direction des courants, l'air comprimé passe dans le corps de pompe qui vient de s'emplir d'eau par l'effet du vide, et élever cette eau dans le tuyau d'ascension d'une quantité correspondante à la pression de l'air. Pendant ce temps, la communication étant établie entre le cylindre à air et l'autre corps de pompe, le vide s'y établit et l'eau s'y élève comme dans le précédent.

Après un autre changement de direction des courants d'air par le tiroir intervertisseur, la compression a lieu dans le corps de pompe qui vient de s'emplir d'eau, et cette eau s'élève dans le tuyau d'ascension jusqu'à une nouvelle hauteur correspondante à la pression de l'air dans cette nouvelle période. Et ainsi de suite; à chaque changement

de position du tiroir intervertisseur, il se produit un coup de pompe aspirant et un coup de pompe foulant.

La pression de l'air augmente dans le récipient de compression à mesure que la colonne d'eau s'élève dans le tuyau d'ascension. De sorte que, lorsque l'eau est arrivée au point de versement, au sommet de la colonne d'ascension, l'air, dans le récipient de compression, a atteint le degré voulu de tension. La soupape de sûreté doit, à ce moment, se soulever et laisser échapper l'excès d'air introduit dans le récipient. C'est sur l'indice de ces effets que l'on règle la marche de la machine.

Si l'on voyait sortir de l'air mélangé avec l'eau par le robinet de décharge, ce qui nuirait à la régularité de la marche de la machine, ce serait un indice que les corps de pompes à eau, sous l'effet compressif de l'air, se désempliraient dans un temps trop court par rapport au temps que met le tiroir intervertisseur à opérer une oscillation. Il faut, dans ce cas, modérer la vitesse de l'eau à sa sortie, en tournant graduellement le robinet de décharge, de manière à rétrécir le passage d'écoulement jusqu'à ce qu'il ne s'échappe plus d'air avec l'eau.

La vitesse de refoulement de l'eau dans les corps de pompes, où le temps du désemplissage, doit dépendre du temps que met le tiroir intervertisseur à changer la direction des courants d'air.

Les corps de pompes à eau ne doivent jamais se vider d'une manière complète, afin d'éviter l'échappement de l'air par le tuyau d'ascension, c'est pourquoi ces corps de pompes ont une capacité plus grande que le volume d'eau qui doit être déplacé à chaque effet de compressibilité de l'air.

La marche à suivre pour régler le fonctionnement de la machine, d'une part, à l'aide des soupapes de prise d'air et de sûreté, et d'autre part, à l'aide du robinet de décharge, est, comme on le voit, de la plus grande simplicité. Le système, ainsi démontré en principe, peut subir différentes transformations et recevoir des dispositions spéciales, selon les localités ou la nature des applications.

Seconde pompe, fig. 2. — Dans l'appareil représenté fig. 1, les efforts successifs produits par le cylindre à vapeur et par le cylindre à air, considérés séparément, sont variables pendant la période d'un coup de pompe à eau, par l'effet de la dépression graduelle de l'air à son retour des corps de pompes. La compensation des forces ne s'établit que par l'action réciproque qui a lieu entre le cylindre à vapeur et le cylindre à air.

Pour régulariser le travail du moteur et celui du cylindre pneumatique indépendamment l'un de l'autre, il suffit de faire écouler l'air à son retour des corps de pompes à eau, dans un récipient spécial de grande capacité, dit de dépression, et dans lequel le cylindre pneu-

matique aspire régulièrement de l'air déprimé, possédant à très-peu près une tension constante pour le refouler dans le récipient de compression. L'air comprimé sortant des corps de pompes à eau après y avoir produit son effet, trouvant à remplir un espace dans lequel l'air est raréfié, s'y déprime naturellement dans le rapport des volumes qu'il occupe et dans celui des degrés de compression et de dépression. La capacité du récipient de dépression est suffisante pour que le volume d'air comprimé, rejeté par un coup de pompe à eau, n'augmente pas sensiblement la pression qui doit être maintenue inférieure à une atmosphère dans ce récipient. Mais cette application d'un récipient de dépression devient inefficace pour des pompes devant agir sur des colonnes de grande élévation, puisque l'air se détendant dans un espace libre, y perd naturellement tout l'effet utile de sa détente.

La fig. 2 de la planche 324 représente une pompe atmosphérique, disposée avec application du récipient de dépression. Dans cette nouvelle disposition, tous les organes, cylindre à air E', récipient de dépression G', récipient de compression H', intervertisseur O' et corps de pompes à eau L², sont réunis en un seul appareil. Ce qui permet d'établir des pompes portatives pour servir, soit à des alimentations, à des transvasements ou à des épuisements de faible profondeur.

L'appareil est disposé pour être mu à bras, au moyen d'un volant X avec manivelle. L'arbre du volant est coudé au milieu pour transmettre, à l'aide d'une bielle, le mouvement au piston du cylindre à air. Cet arbre peut recevoir à l'une de ses extrémités une poulie de commande pour être actionnée par un moteur quelconque.

Le cylindre pneumatique E' aspire l'air du récipient de dépression G' par le tuyau d'aspiration I², et le refoule dans le récipient de compression H' par le tuyau de refoulement I⁵.

Ce cylindre pneumatique est à double effet et comporte deux jeux de clapets. La boîte des clapets d'aspiration se voit sur le dessin ; celle des clapets de refoulement est de l'autre côté du cylindre.

L'action du cylindre à air maintient dans le récipient de dépression une tension constante, inférieure à une atmosphère et correspondant à la hauteur totale de la colonne d'aspiration, et dans le récipient de compression une tension constante supérieure à une atmosphère et correspondant à la hauteur totale de la colonne de refoulement.

Cette régularité des pressions doit exister pendant la marche normale de la machine. On la règle d'une manière efficace :

1° Au moyen de la soupape de prise d'air J' pour le récipient de dépression, laquelle a pour objet de laisser rentrer de l'air lorsque le vide descend au-dessous du degré voulu de dépression.

2° Au moyen de la soupape de sûreté K', pour le récipient de com-

pression, cette soupape ayant pour objet de laisser échapper de l'air, lorsque la pression dépasse le degré voulu de tension.

L'intervertisseur O' est à tiroir de distribution, mis en mouvement par un excentrique V' conduisant une bielle, et par une combinaison d'engrenages o', o² que commande l'arbre même du volant.

Chaque oscillation du tiroir intervertisseur détermine un coup de pompe à eau. La combinaison du mouvement dans cet appareil correspond à environ 12 coups de piston du cylindre à air pour un coup de pompe à eau. Ces 12 coups de piston à air restituent au récipient de compression la quantité d'air qui lui a été empruntée pour produire un coup de pompe à eau.

Les deux corps de pompes à eau, munis de leurs clapets, sont accouplés et fixés par leur base sur le socle même de l'appareil. (La disposition du dessin, représentant l'appareil en élévation de côté, ne permet de voir qu'un des deux corps de pompes, celui L².)

Les clapets d'aspiration des pompes à eau correspondent à un tuyau d'immersion N³, pouvant puiser sans inconvénients jusqu'à huit ou neuf mètres de profondeur.

Les clapets de refoulement correspondent à un tuyau d'ascension N⁴, lequel est muni d'un robinet de décharge servant en même temps à régler la vitesse d'écoulement du liquide. Deux tubes P², P³, à petit diamètre, établissent la communication d'air entre les corps de pompes à eau et l'intervertisseur. Un tuyau R' établit la communication d'air entre le récipient de compression et l'intervertisseur.

La communication d'air entre l'intervertisseur et le récipient de dépression G' a lieu au moyen d'une tubulure servant en même temps d'attache à cet organe sur le récipient.

La mise en train de cette pompe a lieu comme pour la pompe fig. 1, et sa fonction se règle de la même manière par la soupape de prise d'air, la soupape de sûreté et le robinet de décharge.

Observations. — Les conduites d'air et les conduites d'eau des pompes portatives, dont les corps de pompes sont placés à l'intérieur d'un puits, peuvent être fabriquées en matières souples, imperméables, pour pouvoir, du dehors, faire descendre ces corps de pompes au fond du puits et les en retirer à volonté. On peut disposer des appareils avec un seul corps de pompe à eau et un intervertisseur à simple effet. Mais par cette disposition, le mouvement du liquide dans les tuyaux d'ascension se produisant par intermittence, des appareils de ce genre ne peuvent être utilisés que pour de très-faibles élévations d'eau, ou pour des applications spéciales.

TRAVAUX DE RECHERCHES

SUR DEUX MATIÈRES TINCTORIALES NOUVELLES ROUGES ET JAUNES PROVENANT DE MONTÉVIDÉO

Par M. Frédéric WEIL, Ingénieur-Chimiste à Paris

NOUVELLE GARANCE ET NOUVEAU BOIS JAUNE

MATIÈRE TINCTORIALE ROUGE. — Cette matière tinctoriale, telle qu'elle a été soumise aux recherches de M. Weil, se présente sous forme de petits brins de racines minces d'une épaisseur de 1 à 2 millimètres et d'une longueur de 6 à 10 centimètres.

La coupe transversale de ces racines montre un cœur ligneux couleur rose-chair, revêtue d'une partie corticale rouge très-mince, enveloppée d'une épiderme brunâtre.

I. CARACTÈRES CHIMIQUES DE LA RACINE. — 1° *Humidité et cendres.*

Eau. La racine, desséchée à 110 degrés centigrades, a perdu :

13,5 p. 0/0 d'eau.

Après la dessiccation, elle se prête facilement à la pulvérisation et donne une poudre couleur rouge-brique, d'une saveur fade légèrement amère.

Cendres. — Par l'incinération, la racine a donné :

8,5 p. 0/0 de cendres blanches.

2° ACTION DES RÉACTIFS CHIMIQUES. — Une certaine quantité des racines en petits fragments, traitée à l'ébullition par 500 grammes d'eau, a donné une décoction de couleur jaunâtre, d'une saveur fade, légèrement amère. Voici les réactions que présente cette liqueur filtrée, mise en contact avec les principaux réactifs servant à déterminer la nature des matières colorantes :

1° *Les alcalis et les sels alcalins*, savoir : la potasse, la soude et l'ammoniaque à l'état caustique et carbonaté, ainsi que l'eau de chaux communiquent à la liqueur une teinte d'un beau rouge-cerise foncé ;

2° *L'eau de savon* trouble la liqueur ;

3° *Les acides minéraux et organiques* font virer la liqueur au jaune.

Par l'ébullition prolongée à l'acide sulfurique ou chlorhydrique dilué, on obtient, au bout de quelque temps, un précipité rouge renfermant la matière colorante ;

4° *L'eau de chlore et les hypochlorites* employés en excès décolorent la liqueur ;

5° *L'acétate de plomb* donne un précipité rouge floconneux, en décolorant presque complètement la liqueur ;

6° *Les sels d'étain* donnent un précipité floconneux brun-rougeâtre et colorent en même temps la liqueur en jaune-brun ;

- 7° *L'alun* donne un précipité rouge-brun sans décolorer la liqueur ;
 8° *Les protosels de fer* donnent , au bout de quelque temps, un précipité chocolat ;
 9° *Les persels de fer* brunissent la liqueur ;
 10° *Le nitrate d'argent* donne un précipité rouge-brun floconneux ;
 11° *Le nitrate de cobalt* précipite ce rouge-brun ;
 12° *L'acétate de cuivre* précipite en rouge-brun ;
 13° *Les prussiates* ne donnent point de réaction ;
 14° *Les chromates et bichromates de potasse* n'opèrent aucun changement.

CONCLUSION. — Les réactions ci-dessus décrites et d'autres essais relatifs à l'extraction et à l'épuration de la matière colorante principale, que M. Weil a trouvée être de l'alizarine, renfermée dans la nouvelle racine, tendent à prouver qu'elle appartient au genre alizari et qu'elle peut remplacer, quant aux applications industrielles, la garance connue.

M. Weil a donc passé immédiatement aux essais de teinture sur coton et laine, pour étudier les applications et pour fixer la valeur et la richesse de la garance nouvelle.

II. ESSAIS DE TEINTURE. — 1° *Sur coton*. — La matière colorante de la racine ne se fixe point sur coton sans l'intermédiaire de mordants.

L'expérimentateur a donc employé des bandes de coton mordancées en six couleurs différentes, savoir : mordant de fer pour noir et mordant d'alumine pour rouge ; les mêmes mordants affaiblis pour le violet et le rose et des mélanges de ces deux mordants concentrés, pour produire un puce foncé et un grenat.

Les tissus, après avoir été mordancés de la manière indiquée, ont été dégommes, passés dans un bain de bouse et desséchés à l'air.

Pour bien préciser l'effet et fixer la valeur de la nouvelle matière tinctoriale, relativement à la valeur de la meilleure garance d'Avignon, l'auteur a procédé aux essais de teinture avec la nouvelle racine et la garance d'Avignon, simultanément et dans des conditions identiques ; n'ayant eu à sa disposition que des petites quantités de la garance nouvelle, il a été obligé de réduire fortement la quantité de garance dont on se sert ordinairement pour ce genre d'essai.

1^{er} BAIN DE TEINTURE.

Composition :	{	3 grammes de la nouvelle garance desséchée et pulvérisée ;
		150 grammes d'eau distillée ;
		2 bandes de calicot mordancées en six couleurs différentes de 1 gramme 8 et de 0 gramme 985,
		ensemble du poids de 2 grammes 785.

Après avoir composé un autre bain de teinture avec 3 grammes de garance d'Avignon et la même quantité de calicot mordancé, les deux bains ont été chauffés selon les règles de l'art, pendant 1 heure 1/2 de 50° centigrades à l'ébullition. Les coupons teints ont ensuite été rincés à grande eau et séchés.

Une partie des coupons teints a été conservée telle quelle. Une autre partie a été traitée à l'eau de savon de différentes forces et à différentes températures, puis lavée à l'eau et séchée, et le reste a été d'abord mis en contact pendant 5 minutes avec une dissolution de chlorure de chaux marquant de 1/2 à 1/4° Baumé, à une température de 37 degrés centigrades.

Ce coupon a été soumis ensuite à toutes les opérations qui constituent l'avivage, c'est-à-dire, au traitement à l'eau de savon à différentes forces et températures et au chlorure d'étain, suivis de divers lavages et de la dessiccation.

2° BAIN DE TEINTURE.

Composition : $\left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ grammes de garance nouvelle;} \\ 150 \text{ grammes d'eau;} \\ 2 \text{ grammes 785 de calicot mordancé.} \end{array} \right.$

Bain analogue pour la garance d'Avignon et marche de l'opération comme pour la teinture précédente.

RÉSULTAT. — La garance nouvelle a donné des teintes d'intensité d'éclat et de richesse au moins égales à celles des meilleures garances d'Avignon.

Les rouges et les roses surtout, produits par la garance nouvelle et les mordants d'alumine, sont plus riches et plus vifs que les rouges et les roses de la garance d'Avignon.

Quant aux noirs, la garance d'Avignon a donné des nuances plus belles.

Les couleurs puce, grenat et violet, dues à la garance nouvelle, sont au moins aussi belles que celles faites à la garance d'Avignon.

Quant aux calicots teints, traités après teinture au chlorure de chaux, ceux teints à la garance nouvelle, ont été plus facilement décolorés que les coupons teints à la garance d'Avignon.

2° SUR LAINE. — Les essais de teinture sur laine et soie ont donné, pour la nouvelle garance, des résultats de même richesse que pour la garance d'Avignon, à la différence que les nuances données par la première tirent plus sur le rose, tandis que celle de la dernière se rapprochent plus de l'orange.

La matière colorante se fixe très-facilement sur les tissus de laine

et soie plongés dans un bain de teinture, additionné d'un peu d'alun et de tartre.

Les tissus de laine et soie, préalablement mordancés à l'alumine, se colorent encore mieux au bain de teinture simple, maintenu à la température convenable.

B. — NOUVELLE MATIÈRE TINCTORIALE JAUNE. — Cette matière se présente sous forme de racines différentes en longueur et d'un diamètre de 3 à 6 millimètres.

L'intérieur du bois est d'un jaune citron uni.

L'extérieur est une écorce mince de couleur brune.

I. CARACTÈRES CHIMIQUES DE LA RACINE JAUNE. — 1° *Cendres et humidité.* — 100 grammes de la racine ont donné :

5,8 p. 0/0 de cendres blanches.

Desséchés à 100 degrés, 100 grammes de la racine ont perdu :

11,5 p. 0/0 d'eau.

II. ACTION DES RÉACTIFS CHIMIQUES. — 1. *Décoction du bois à l'eau distillée.* — Il a été introduit 25 grammes du bois réduit en gros copeaux dans un litre d'eau distillée et on a fait bouillir pendant le temps convenable.

M. Weil a obtenu un liquide jaune, neutre, d'un goût amer et renfermant une grande quantité de mucilages en suspension, ce qui retarde considérablement la filtration.

Le liquide filtré est d'un jaune quelque peu brunâtre.

Les mucilages restant sur le filtre brunissent à l'air et se dissolvent en grande partie dans l'acide sulfurique dilué, ainsi que dans l'alcool, en communiquant à la liqueur une teinte jaune foncée.

2° RÉACTION DE LA DÉCOCTION AQUEUSE FILTRÉE. — 1° *Les alcalis caustiques et carbonatés* brunissent bien faiblement la liqueur jaune ;

2° *L'eau de savon* donne un précipité jaune se dissolvant à chaud, dans un excès du réactif et se reprecipitant par le refroidissement ;

3° *Les acides minéraux et organiques* jaunissent davantage la liqueur ;

4° *L'eau de chlore* rend la liqueur rouge. Ce n'est qu'un grand excès de chlore qui, à l'ébullition, décolore partiellement le liquide ;

5° *Les hypochlorites* foncent la couleur et donnent un léger précipité blanchâtre.

L'addition d'un acide provoque la même réaction que l'eau de chlore.

6° *L'acétate de plomb* précipite en blanc jaunâtre sans décolorer la liqueur ;

7° *Le protochlorure d'étain* précipite en blanc jaunâtre ;

8° *Le bichlorure d'étain* ne change rien ;

9° *Les chromates et bichromates alcalins* donnent un précipité abondant d'un beau jaune, insoluble dans l'eau froide, soluble à chaud dans les acides, ainsi que dans l'alcool ;

10° *Le nitrate de protoxide de mercure* donne un précipité blanc floconneux sans décolorer la liqueur ;

11° *L'alun, les sels de fer, le nitrate de bioxide de mercure, le nitrate d'argent, les prussiates, les sels de cuivre et les sels de cobalt* ne donnent point de réaction.

II. ESSAIS DE TEINTURE. — Les essais de teinture ont démontré que la matière colorante de ce nouveau bois ne se fixe point sur les tissus de coton mordancés ou non mordancés, mais elle se fixe facilement sur la laine et la soie mordancées ou non mordancées.

1° SUR LAINE ET SOIE. — A. *Teinture sans mordant*. — Des tissus de laine, de laine soie, des échevaux de laine et de soie dégorgés ont été introduits dans la décoction aqueuse du bois, dont la température a été élevée de 50 à 100 degrés centigrades. On a obtenu des teintes jaune-paille d'une grande vivacité.

On a remarqué que la couleur des tissus acquiert des nuances plus brillantes et plus vives, quand le bain de teinture ne dépasse pas la température de 75 degrés.

TEINTURE AVEC MORDANT. — 1° *Alun seul et alun crème de tartre ajouté au bain*.

Le bain de teinture, additionné d'un peu d'alun et de crème de tartre, a donné des teintes de la même couleur, mais un peu plus vives que le bain sans mordant.

2° *Laine mordancée d'alun*. — Les tissus, préalablement alunés et dégorgés et teints dans une décoction du nouveau bois, ont pris une belle teinte jaune-citron.

3° *Laine mordancée d'acétate d'urane*. — Les tissus de laine et de soie imprégnés d'une dissolution très-étendue d'acétate d'urane, ont acquis au bain de teinture une couleur jaune plus foncée.

4° *Teinture sans mordant suivie d'un traitement à l'eau de chlore et aux bichromates alcalins*. — Les tissus de laine et de soie teints sans mordant ont subi l'action de l'eau de chlore et des bichromates ; ils ont été rincés à l'eau et remis dans le bain de teinture, opérations qui ont été répétées à plusieurs reprises. Les tissus, ainsi traités, ont pris une teinte jaune brunâtre.

2° ESSAI DE TEINTURE SUR COTON. — *Avec mordant d'alumine et de fer concentrés, affaiblis et mélangés*. — Ces essais ont été faits simultanément avec une décoction aqueuse et une décoction alcoolique du bois.

Les racines du bois desséché et pulvérisé ont été introduites, d'une part, dans 150 grammes d'eau distillée, et, d'autre part, dans 150 grammes d'esprit de vin. On a plongé, dans chacun de ces bains de teinture, un coupon de calicot du poids de 6 grammes 093, mordancé en six parties différentes des mordants d'alun et de fer concentrés, affaiblis et mélangés, et après avoir élevé graduellement la température selon les règles de l'art, on a retiré les coupons du bain, on les a divisés en deux parties, dont l'une a été passée au bain de savon, puis lavée et séchée. La matière colorante ne s'est point fixée sur l'étoffe.

ESSAI DES TISSUS DE LAINE ET SOIE TEINTS EN JAUNE. — 1° *L'acide chlorhydrique* n'a aucune influence à froid ; à l'ébullition, il ne décolore qu'incomplètement ;

2° *Le chlorure de chaux (hypochlorite)* ne fait que virer la teinte au jaune quelque peu brunâtre ;

3° *L'eau de chlore* agit comme le chlorure de chaux ;

4° *Le carbonate de soude* fonce la couleur ;

5° *L'eau de savon* n'a point d'action.

CONCLUSION. Les caractères chimiques de ce nouveau bois jaune démontrent que la matière colorante qu'il renferme a beaucoup d'analogie avec la *tutéoline* renfermée dans la *gaude* (*réséda tutéola*). Aussi ce bois est d'une richesse considérable en matières colorantes, pourra remplacer la *gaude* dans la teinture et l'impression des tissus de laine et soie ; mais il diffère de la *gaude* en ce qu'il ne peut pas servir à la teinture des étoffes de coton.

Ce nouveau bois se rapproche aussi, quant à la teinture en jaune sans l'intermédiaire de mordant, du bois jaune de la Californie, dont M. Weil a fait connaître les propriétés en 1858 (voir le Technologiste de 1858, page 190).

Mais le grand avantage que cette nouvelle matière tinctoriale présente sur les bois jaunes connus, c'est que la couleur qu'elle communique aux tissus de laine et de soie a plus de solidité et résiste mieux aux alcalis, au chlore, au savon et aux autres agents chimiques.

CÉRAMIQUE

MACHINE A MOULER LES BRIQUES

Par M. BAILLIET à Paris

(Pl. 324, fig. 3 et 4)

M. Bailliet s'est fait breveter, le 5 janvier 1861, pour une machine dans laquelle le système de moulage s'opère sur une quantité variable, suivant qu'elle est actionnée à bras, ou par un moteur quelconque. Cette machine est composée d'une capacité rectangulaire, dans laquelle on introduit, à l'aide d'une trémie, la terre malaxée et préparée à l'avance. Un piston placé dans cette capacité presse et foule la matière dans les moules formés par un châssis mobile, sous lequel viennent alternativement se présenter deux fonds également mobiles, qui se manœuvrent en même temps que le châssis opère sa translation.

Les briques une fois moulées, le châssis se recule, pour les déposer sur un petit chariot monté sur un chemin de fer.

Ce chariot a pour objet de les conduire directement et avec célérité près des fours où doit s'opérer la cuisson. Un courant d'eau constant, amené d'une manière quelconque, permet de nettoyer les moules et toutes les parties travaillantes de la machine à mouler.

On se rendra compte des dispositions de la nouvelle machine de M. Bailliet, à l'inspection des fig. 3 et 4 de la planche 324.

La fig. 3 représente une section longitudinale faite suivant l'axe de la machine ;

La fig. 4 est une section transversale faite perpendiculairement à la précédente, montrant le chariot et la coupe du châssis.

La matière une fois préparée par un malaxeur quelconque est amenée dans la trémie X, qui la déverse par l'ouverture x dans la capacité C.

Cette capacité est fermée à la partie inférieure par le châssis M qui forme le moule ; ce moule est double, c'est-à-dire que deux châssis semblables M et M' sont réunis ensemble, pour marcher simultanément, par l'intermédiaire de la crémaillère A et du pignon B. Le pignon B peut être indifféremment commandé à la main ou mécaniquement.

Le piston P, animé d'un mouvement rectiligne, comprime la matière, dans chacun de ces moules, de manière à former les briques d'un seul coup ; il est guidé entre quatre poteaux sur lesquels sont

vissées des plaques en fer, afin de former ainsi des coulisses rigides. Il est en outre muni d'une plaque p , et qui est destinée à boucher l'ouverture de la trémie X , pour empêcher la terre de passer par-dessus, lorsque la compression a lieu.

Chaque fois que le piston P remonte, la plaque remonte également, découvre l'orifice x , remplissant ainsi l'office d'une vanne à mouvement automatique. La partie inférieure ou fonds des moules est formée de deux pièces distinctes QQ' réunies par une charnière commune m , et qui reposent chacune alternativement sur les cylindres métalliques DD' , afin de recevoir la pression.

Deux châssis démouleurs FF' sont montés de chaque côté de la capacité C , de manière à pouvoir fonctionner séparément, et aux instants requis. Un chariot spécial R , actionné par la crémaillère A' et le pignon B' , est chargé de transporter les briques démoulées jusqu'au four ou au séchoir.

Ces dispositions comprises, voici comment fonctionne la machine : la capacité C étant remplie de terre jusqu'à un certain niveau, et le châssis M se trouvant immédiatement dessous, on imprime le mouvement au piston P , soit à l'aide de bielles et de manivelles, soit à l'aide de cammes et galets disposés convenablement.

Une fois la pression donnée, on fait avancer la crémaillère A , qui entraîne avec elle les moules M et M' .

Dans ce mouvement, la plaque Q tourne autour du cylindre D , et retombe en forçant le levier l à prendre la position verticale ; ce déplacement fait relever le levier l' qui soulève par une corde le contre-poids l^2 . Ce contre-poids ne sert qu'à aider le mouvement de la plaque Q , lorsqu'elle se relève. De l'autre côté, la plaque Q' se relève, aidée par le contre-poids L^2 et les leviers L et L' semblables à ceux qui viennent d'être décrits. Cette translation a pour but d'intercaler la partie Q' comme fonds au moule M' , et, au contraire, de faciliter le démoulage de celui M sous le démouleur F' .

Pour démouler, il faut d'abord faire approcher le chariot R , l'élever à la hauteur du châssis, puis l'y fixer pendant un certain temps. Pour cela, il suffit de saisir le levier O , et de le faire osciller, ce qui a pour but de déplacer les griffes o (fig. 4) qui s'attachent sous le chariot R .

Celui-ci est soulevé à l'aide des leviers combinés S , manœuvrés par la manette s (fig. 4). Il suffit alors de laisser tomber par leur propre poids les pistons T , qui correspondent avec chacune des ouvertures des moules. En desserrant le levier O , et en abaissant le chariot, les briques se trouvent complètement dégagées, et reposent sur le chariot qu'on pousse sur le chemin de fer. Le levier O peut être re-

tenu dans sa position normale par un ressort r fixé sur le plateau T' , qui porte tous les petits pistons T (fig. 4).

On peut aisément remonter ces pistons, en appuyant sur le levier Y oscillant sur un point fixe, puis sur un des montants de la machine.

Les deux démouleurs FF' , placés de chaque côté de la capacité C , fonctionnent d'une manière identique en accomplissant les mêmes opérations. Les moules, ainsi que les plaques, sont constamment nettoyés par un courant d'eau ; de cette façon, on n'a pas à redouter les empâtements qui peuvent résulter de l'agglomération de la matière.

PERFECTIONNEMENTS DANS LA PRÉPARATION DE L'INDIGO

Par M. AUGUSTE LÉONHARDT, de Manchester

Le *Newton's Journal* décrit ainsi le nouveau procédé de préparation de l'indigo imaginé par M. Léonhardt.

Ce procédé consiste à désoxyder l'indigo brut pour la teinture et l'impression, et à raffiner le même produit en le traitant avec des métaux réduits à un état de division extrême, en présence d'un alcali, d'une terre alcaline ou d'un carbonate alcalin.

Voici comment l'auteur procède :

Il prend 30 livres (13^k,60) d'indigo de première qualité réduit en poudre fine, et les met dans 10 gallons d'eau (45 lit. 43) ; d'autre part, il réduit en poudre impalpable 9 livres d'étain (4^k,062), et en fait un mélange intime avec 20 livres (9^k,07) de soude caustique. Il commence par faire cuire la liqueur d'indigo, puis ajoute peu à peu les autres matières et laisse le mélange sur le feu jusqu'à ce qu'il présente une couleur jaune, indice de la réduction complète de l'indigo.

Au lieu d'étain, on peut prendre une même quantité de zinc ou bien 7 livres de fer ou d'arsenic (3^k,170), 30 livres de plomb (13^k,60), ou enfin 10 livres d'antimoine (4^k,530), et ajouter, comme précédemment, de la soude caustique.

La chaux peut être substituée à la soude caustique, et dans ce cas, il vaut mieux employer l'étain. Cette chaux devra être éteinte avant d'être ajoutée, de manière à être réduite à l'état pâteux ; on en prendra 15 livres (6^k,80).

Préparé d'après cette méthode, l'indigo peut être étendu d'eau dans la cuve suivant les moyens ordinaires. S'il est destiné à l'impression, on peut le laisser épaisir, et, dans ce cas, la soude doit être adoptée dans la préparation de préférence aux autres alcalis.

Pour produire de l'indigo pur ou raffiné, on le prépare comme ci-dessus et on le précipite ensuite par un acide.

PUDDLAGE DE LA FONTE MANGANÉSIFÈRE

Par M. le Docteur ANDRÉ, chimiste à l'usine de New-Joachimsthal

Dans une communication à la Société d'Encouragement, M. André expose que, dans les opérations du puddlage de la fonte, M. Karsten fait observer que le manganèse paraît se séparer presque complètement pendant l'affinage de la fonte, et M. le docteur List, par des recherches plus récentes, a complètement démontré cette proposition. En effet, la quantité du manganèse égale à 3,56 p. 0/0, dans une fonte de Siègen ne s'est plus élevée qu'à 0,48 p. 0/0, dans les balles brutes, au sortir du puddlage.

L'auteur s'est proposé de joindre à ces données d'autres observations plus complètes, qui expliquent comment se comporte au puddlage la fonte qui contient du manganèse. En puddlant des fontes provenant des usines de Ruskitz, de Stéphansberg et de Lunkange, on avait constamment remarqué un déchet extraordinaire, quoique les opérations n'eussent présenté aucun phénomène singulier. Comme on ne possédait pas d'analyse chimique de ces fontes ni des minerais qui les avaient produites, les employés praticiens de l'usine de Joachimsthal, où eurent lieu les expériences, crurent devoir attribuer les pertes de matière à la nature du combustible qui consistait en un mélange de bois de hêtre desséché et de mauvais lignite. Pour s'en assurer, M. l'inspecteur Grosse, dont l'expérience est bien connue et qui avait exprimé cette opinion, fit puddler et réchauffer avec soin, à la forge du prince de Pierstemberg, à Althütten, en Bohême, une certaine quantité de ces trois fontes, en employant le combustible usité sur les lieux, c'est-à-dire, une excellente houille, à longue flamme, tirée du bassin de Radnitz. Mais on observa encore ici les mêmes déchets, plus forts de 6 à 12 pour 0/0 que ceux qui résultaient des fontes de Bohême extraites, avec le charbon de bois, des minerais de la formation silicium. Ces expériences renversèrent tout à fait l'opinion qui attribuait l'excès du déchet à la nature du combustible; mais comme ce déchet, malgré la différence du traitement, était presque le même pour les trois espèces de fontes, on dut alors penser que dans toutes, il existait une matière qui passait plus ou moins dans les scories. Cette supposition d'un habile praticien a été pleinement confirmée par les analyses que l'auteur a exécutées. Voici quelles étaient les propriétés et la composition chimique de ces fontes :

1° Celle de Ruszkitzka était une fonte compacte d'un gris noirâtre, faite à l'air froid avec du charbon de hêtre. Le laitier du haut-fourneau était terreux et d'un jaune verdâtre. Le minerai contenait des hématites, des morceaux de chaux carbonatée, etc., riches en manganèse. Au puddlage, cette fonte se liquéfiait difficilement, mais bouillait fortement et convenablement; en prenant nature, elle perdait subitement son laitier et devenait très-sèche, en sorte que les balles s'ouvraient dans la presse; mais, après les avoir replacées dans un bain de laitier, on pouvait les laminier sur-le-champ. Le fer se travaillait parfaitement à chaud et à froid; sa texture était résistante et analogue à celle de l'acier. Pour 100 kilog. de fer brut sortant du four à puddler, il fallait 120^k,17 de fonte et 146^k,6 de houille; la durée du puddlage était de deux heures six minutes.

L'analyse a donné :

	fonte	fer brut puddlé	fer laminé
Soufre.	0,060	0,025	0,017
Silicium	2,570	0,254	0,221
Manganèse.	5,090	0,840	0,850
Carbone	3,177	0,404	0,400

Cette fonte se distinguait par une proportion de silicium si forte, qu'on en trouve rarement une semblable dans les fontes au charbon de bois; mais cet excès, aussi bien que celui du manganèse, disparaissait pendant le puddlage.

Le fer brut du four à puddler perdait encore, par le réchauffage, une petite partie des matières étrangères qui y étaient restées, principalement à l'état d'oxydes et de laitier; ce qui explique pourquoi, lorsqu'il a été réduit en barres, on n'y a trouvé peu de soufre et de silicium.

2° La fonte de Stéphansberg était tendre, d'un gris sombre, et convenait parfaitement pour le moulage; elle était fabriquée à l'air chaud, avec le charbon de hêtre; les laitiers étaient d'un vert clair, et présentaient de l'analogie avec la pierre ponce. Les minerais se composaient de fer magnétique, entremêlé de malachite (dont certains morceaux contenaient jusqu'à 943 pour 0/0 de cuivre), et étaient très-chargés de manganèse. Au puddlage, cette fonte se liquéfiait très-facilement; les laitiers étaient épais et un peu écumeux, le travail marchait bien, le fer produit se forgeait parfaitement à froid, quoique le réchauffage et le laminage le laissassent plus chargé de soufre et de carbone que le précédent. Il était un peu cassant à chaud. Pour obtenir 100 kilos de fer brut sortant du puddlage, il fallait 116^k,16 de fonte, 130^k,5 de houille. La durée du travail était d'environ deux heures.

L'analyse a donné :

	fonte	fer brut puddlé	fer laminé
Soufre.	0,105	0,020	0,020
Silicium.	1,145	0,012	0,009
Manganèse.	3,040	0,008	traces
Carbone.	3,624	0,514	0,510

Après le travail de ce fer pour l'usage, on n'y trouvait absolument plus de manganèse. Quoique les minerais employés continssent une proportion notable de cuivre, on n'a reconnu même dans la fonte aucune trace de ce métal. La pente à la cassure à chaud provenait assurément des 0,020 de soufre restés dans le fer en barres, puisque, d'après Karsten, le fer est complètement cassant à chaud, lorsqu'il contient 0,03375 de soufre.

3° La fonte de Lunkange était traitée et fabriquée à l'air froid avec le charbon de hêtre. Les laitiers étaient d'un vert clair nuancé de bleu clair et analogue à un émail. Les minerais étaient très-manganésifères, et composés principalement de fer oxydé rouge mêlé à du fer ocreux, jaunâtre et hydraté. La fusion s'opérait très-bien dans le four à puddler ; mais le travail, à partir du commencement de l'ébullition, devenait fort pénible ; le passage du fer en nature et la formation des balles étaient, au contraire, très-faciles. La texture du fer brut puddlé était en grande partie analogue à celle de l'acier ; mais ce fer se soudait difficilement et laissait voir, lorsqu'on ne le réchauffait qu'une fois, de la tendance à contracter des pailles et des gerçures. Il se montrait un peu disposé à se casser à chaud. On consommait 122^k,19 de fonte et 176^k,8 de houille pour obtenir 100 kilos de fer brut puddlé, et le travail d'une charge exigeait deux heures trente minutes.

L'analyse a donné les résultats suivants :

	fonte	fer brut puddlé	fer laminé
Soufre	0,029	0,000	0,000
Silicium	0,484	0,082	traces
Manganèse	11,110	2,215	1,910
Carbone	3,120	0,330	0,342

Les minimas quantités de soufre et de silicium contenues dans cette fonte fabriquée à l'air froid, s'évanouissaient complètement, comme on le voit, pendant le puddlage, et pourtant le fer était encore cassant à chaud, ce qui prouve une fois de plus que la question agitée de la cause qui produit *constamment* ce phénomène, n'est pas encore prête de recevoir une solution. La quantité de manganèse était si forte, que l'on a dû rarement en rencontrer une semblable. Karsten a trouvé 7421 de ce métal dans une fonte fabriquée à

Hamhirthte, près de Sayn, avec du fer spatique et de l'hématite ; mais l'auteur ne connaît pas d'analyse où l'on ait reconnu autant que dans la fonte dont il vient de parler. La forte proportion (1,91) restée dans le fer en barres ne doit pas surprendre, puisque Karsten a trouvé des fers laminés qui en contenaient sans aucun inconvénient. C'est, au reste, la fonte citée en dernier lieu qui s'est comportée le plus mal au puddlage. La consommation de la matière brute et de la houille, ainsi que la durée du travail, ont, pour elle, atteint le maximum, ce qui doit certainement être attribué à la présence de la forte proportion de manganèse.

La fonte de Stephansberg, qui contient le moins de ce métal, est aussi celle dont le puddlage a exigé le moins de matières, de houille et de temps. Entre ces deux extrêmes se place la fonte de Ruszkitta où la proportion du manganèse est intermédiaire; mais, pour apprécier exactement le déchet d'après la composition chimique, il ne faut pas perdre de vue la quantité assez forte de silicium qu'elle contient.

Les faits qui précèdent démontrent évidemment que le manganèse exerce une influence marquée sur le puddlage de la fonte et sur l'importance du déchet, puisqu'il disparaît presque complètement dans les laitiers. Cependant, on ne doit pas conclure que la perte soit exactement proportionnelle à la quantité. C'est en effet ce que prouve le tableau suivant :

	Manganèse.	Déchets.
Fonte de Stephansberg	3,040	14,29
— Ruszkitta.	5,090	16,79
— Lunkange.	11,110	18,17

A Joachimsthal, on consomme moyennement 101 kilog. de fonte pour obtenir 100 kilog. de fer brut puddlé : mais cette fonte ne contient que fort peu de manganèse, tandis que celles qui viennent d'être examinées exigent 8,12 et 14 kilos de plus. L'opinion qui attribue au puddlage la propriété de purger la fonte du manganèse, du soufre et du silicium est, d'ailleurs, confirmée par ces analyses, et il en est de même de celles de Karsten qui a annoncé que les fontes manganésifères sont très-propres à la fabrication des fers aciers.

FERS OU PINCES DE VERRERIE

Par MM. COLLIGNON, père et fils, à Trelon (Nord)

(PLANCHE 324, FIGURE 5)

MM. Collignon père et fils se sont fait breveter pour des perfectionnements aux pinces de verreries, disposées pour éviter certains inconvénients du moulage des goulots des bouteilles dites *champenoises*.

Ces pinces présentent ces deux particularités nouvelles :

1° La broche qui sert à arrondir l'embouchure, à la rendre cylindrique et qui forme pivot, est en deux parties, au lieu d'être simple, ce qui permet de changer instantanément le diamètre de l'embouchure suivant les besoins. Cette broche donne aussi la facilité d'obvier à l'usure qui se fait très-vite, et par suite de tenir le diamètre des embouchures aussi régulier que possible ; enfin, elle remédie aux gerçures qui existent très-souvent dans le col de la bouteille, quand celui-ci est soufflé trop étroit.

2° Les pistons formant la bague de l'embouchure sont mobiles et ont pour but de la carrer parfaitement, bien que la quantité de matière dont elle est composée ne soit presque jamais régulièrement appliquée ; ainsi, qu'il y ait insuffisance ou excès de matière, les pistons viennent toujours exercer leur pression ordinaire, et il résulte que la bague peut être plus ou moins épaisse, mais que dans tous les cas, elle se trouve régulière, ce qui est un point très-important, surtout depuis le nouveau système de bouchage adopté par les négociants en vins de Champagne. Les pistons mobiles forment le biseau de l'embouchure, et remédient en partie à un très-sérieux inconvénient qui consiste à avoir dans l'intérieur de l'embouchure un bourrelet qui empêche le saut du bouchon.

On se rendra aisément compte des perfectionnements dont il s'agit par l'examen de la fig. 5 de la planche 324, laquelle est une coupe longitudinale faite par l'axe du fer.

Les branches principales B'B', sur lesquelles sont retenues les mâchoires bb', sont elles-mêmes fixées sur les lames cintrées AA', qui portent les pistons P'P'.

Une tringle principale C fixée au dos du fer est solidaire avec un guide-pistons C' percé au centre pour laisser passage aux lames DD', qui forment ainsi la broche du fer ou pince. Les lames DD' sont ajustées sur la tringle C à l'aide de petits boulons qu'il est très-facile d'enlever pour les remplacer ; elles sont de plus doublées par d'autres

lames nervées dd' , qui fixent par leur largeur la dimension du goulot de la bouteille. On remarquera que les mâchoires b, b' sont construites de manière à pouvoir serrer sur trois points de la circonférence du goulot, ce qui assure une plus grande régularité.

Dans le nouveau système de bouchage employé par les négociants en vins, et qui consiste à supprimer les ficelles ou fils métalliques pour les remplacer par une agrafe, les pistons mobiles P, P forment le biseau de l'embouchure, et remédient en partie à l'inconvénient signalé plus haut du bourrelet intérieur qui empêche le saut du bouchon. Pour produire le biseau, les mâchoires bb' , ainsi que le piston P , sont taillés suivant l'angle qu'on veut avoir. L'autre partie des mâchoires, c'est-à-dire, sous l'évidement qui doit produire la bague, est découpée suivant le galbe du goulot ou de l'embouchure.

On se sert de ce fer à la manière ordinaire, seulement, en pressant sur les lames AA , les pistons agissent d'abord, en moulant ainsi le goulot ou embouchure d'une manière très-nette, quelle que soit l'épaisseur du verre.

INDUSTRIE DU PAPIER EN RUSSIE

Les Annales du commerce extérieur relatent qu'on a commencé, en Russie, à s'occuper de la fabrication du papier beaucoup plus tard qu'on ne l'a fait pour les autres industries; son développement ne date guère que de 1840. Actuellement, le papier mécanique tend de plus en plus à se substituer au papier à la cuve.

La plupart des fabriques se trouvent dans les gouvernements de Saint-Petersbourg, Kalouga, Moscou, Viatka, Wilna, Toulà, Orel et Jaroslaff. D'après les données officielles pour 1837, il y avait 161 fabriques, occupant 11,730 ouvriers et produisant pour une valeur de 18,127,616 francs.

En général, on peut dire que la fabrication du papier est dans une situation avantageuse, et cependant le gouvernement s'est plusieurs fois cru obligé d'avoir recours, en faveur de cette industrie, à des mesures restrictives très-énergiques. C'est ainsi que de 1822 à 1841, l'importation du papier à écrire était entièrement prohibée et le papier d'impression frappé d'un droit élevé. Le tarif de 1837 a accordé quelques facilités pour l'importation, mais le droit de 6 roubles par pond (24 fr. pour 16^k,38, soit 146,30 par 100 kilos.) restreint considérablement encore la concurrence étrangère. Aussi la fabrication du papier en Russie est-elle encore très-faible par rapport à celle de l'Europe; les prix sont très-élevés et la qualité du produit laisse à désirer.

Les chiffres de l'exportation ne sont pas satisfaisants non plus. De 1827 à 1831, elle s'est élevée, en moyenne, à une valeur de 132,276 fr. par an; de 1832 à 1836, elle a été de 71,984 fr.; de 1837 à 1841, de 88,938 fr.; de 1842 à 1846 de 81,333 fr.; et les années suivantes, elle n'a pas augmenté. Il est encore essentiel de remarquer que cette exportation se faisait exclusivement en Perse et dans l'Asie centrale.

PROCÉDÉ INDUSTRIEL DE FABRICATION DU VINAIGRE

Par M. L. PASTEUR

Dans une communication faite à l'Académie des sciences, M. Pasteur a fait connaître la faculté que possèdent les mycodermes, notamment la fleur du vin et la fleur du vinaigre, de servir de moyens de transport de l'oxygène de l'air sur une foule de substances organiques et de déterminer leur combustion avec une rapidité parfois surprenante. L'étude de cette propriété des mycodermes a conduit l'auteur à un nouveau procédé de fabrication du vinaigre, qui lui paraît destiné à prendre place dans l'industrie.

Il sème le *mycoderma acéti*, ou fleur du vinaigre, à la surface d'un liquide formé d'eau ordinaire contenant 2 p. 0/0 de son volume d'alcool et 1 p. 0/0 d'acide acétique provenant d'une opération précédente, et en outre quelques dix-millièmes de phosphates alcalins et terreux, comme on le dira ci-après. La petite plante se développe et recouvre bientôt la surface du liquide, sans qu'il y ait la moindre place vide. En même temps, l'alcool s'acétifie. Dès que l'opération est bien en train, que la moitié, par exemple, de la quantité totale d'alcool employée à l'origine est transformée en acide acétique, on ajoute chaque jour de l'alcool par petites portions, ou de vin ou de la bière alcoolisés, jusqu'à ce que le liquide ait reçu assez d'alcool pour que le vinaigre marque le litre commercial désiré. Tant que la plante peut provoquer l'acétification, on ajoute de l'alcool. Lorsque son action commence à s'user, on laisse s'achever l'acédification qui reste encore dans le liquide. On soutire alors ce dernier, puis on met à part la plante, qui par le lavage peut donner un liquide un peu acide et azoté capable de servir ultérieurement.

La cuve est alors mise de nouveau en travail. Il est indispensable de ne pas laisser la plante manquer d'alcool, parce que sa faculté de transport de l'oxygène s'appliquerait alors, d'une part, à l'acide acétique qui se transformerait en eau et en acide carbonique, de l'autre à des principes volatils mal déterminés, dont la soustraction rend le vinaigre fade et privé d'arôme. En outre, la plante détournée de son habitude d'acétification n'y revient qu'avec une énergie beaucoup diminuée. Une autre précaution, non moins nécessaire, consiste à ne pas provoquer un trop grand développement de la plante, car son activité s'exalterait outre mesure, et l'acide acétique serait transformé partiellement en eau et en acide carbonique, lors même qu'il y aurait encore

de l'alcool en dissolution dans le liquide. Une cuve de 1 mètre carré de surface, renfermant 50 à 100 litres de liquide, fournit, par jour, l'équivalent de 5 à 6 litres de vinaigre. Un thermomètre donnant les dixièmes de degré, dont le réservoir plonge dans le liquide et dont la tige sort de la cuve par un trou pratiqué au couvercle, permet de suivre avec facilité la marche de l'opération.

Les meilleurs vases à employer sont des cuves de bois rondes ou carrées, peu profondes, analogues à celles qui servent dans les brasseries à refroidir la bière et munies de couvercles. Aux extrémités sont deux ouvertures de petites dimensions pour l'arrivée de l'air. Deux tubes de gutta-percha, fixés sur le fond de la cuve et percés latéralement de petits trous, servent à l'addition des liquides alcooliques, sans qu'il soit nécessaire de soulever les planches du couvercle ou de déranger le voile de la surface.

Le liquide à la surface duquel le mycoderme est semé doit tenir des phosphates en dissolution. Ils sont indispensables ; car ce sont les aliments minéraux de la plante. Bien plus, si, au nombre de ces phosphates, se trouve celui d'ammoniaque, la plante emprunte à la base de ce sel tout l'azote dont elle a besoin, de telle sorte que l'on peut provoquer l'acétification complète d'un liquide alcoolique renfermant environ un dix-millième de chacun des sels suivants : phosphate d'ammoniaque, de potasse, de magnésie, ces derniers étant dissous à la faveur d'une petite quantité d'acide acétique, lequel fournit en même temps l'alcool tout carboné nécessaire à la plante.

Quels sont les avantages de ce nouveau procédé d'acétification ? Avant de les indiquer, l'auteur rappelle qu'il existe aujourd'hui deux procédés industriels de fabrication du vinaigre. L'un, connu sous le nom de procédé d'Orléans, est surtout en usage dans le Loiret et dans la Meurthe. On ne peut l'appliquer qu'au vin. Dans des tonneaux de 200 litres environ de capacité, disposés par rangées horizontales, on met du vinaigre de bonne qualité, environ 100 litres par tonneau, et un dixième du volume en vin ordinaire de qualité inférieure. Après six semaines ou deux mois d'attente, plus ou moins, on retire tous les huit ou dix jours 10 litres de vinaigre et on ajoute dix litres de vin. Une fois en travail, chaque tonneau fournit donc environ 10 litres de vinaigre tous les huit jours. On ne touche d'ailleurs aux tonneaux que lorsqu'ils ont besoin de réparations.

Un autre procédé est connu sous le nom de procédé des copeaux de hêtre, ou procédé allemand. Le liquide que l'on veut acétifier tombe goutte à goutte par les extrémités de tuyaux de paille ou de ficelle sur des copeaux de bois de hêtre entassés dans de grands tonneaux. Ces copeaux reposent sur un double fond placé vers la partie

inférieure, où se rassemble le liquide, que l'on repasse à plusieurs reprises sur les copeaux. Des trous pratiqués dans les douves du tonneau permettent l'arrivée de l'air qui s'échappe par le haut, après avoir passé dans les interstices des copeaux où il est en contact avec le liquide alcoolique descendant. Ce procédé est très-expéditif, mais il ne peut s'appliquer au vin, ni à la bière en nature, et ses produits sont de qualité inférieure, surtout quand on les retire d'alcools mauvais goût. Le prix des vinaigres de vin est environ deux fois plus élevé que celui des vinaigres d'alcool, dénomination par laquelle on désigne ordinairement les vinaigres fabriqués par le procédé des copeaux. Ce procédé donne lieu en outre à des pertes considérables de matière première, parce que le liquide alcoolique très-divisé est toujours soumis à un courant d'air échauffé par suite de l'acétification elle-même.

L'auteur fait remarquer d'ailleurs que la supériorité des vinaigres d'Orléans ne vient pas uniquement, comme on serait porté à le croire, à ce qu'ils sont fabriqués avec du vin, mais surtout à leur mode même de fabrication, qui conserve au vinaigre ses principes volatils indéterminés d'odeur agréable, principes qu'enlèvent à peu près entièrement le courant d'air et l'élévation de la température dans la fabrication des vinaigres d'alcool. Grâce à ces principes, le vinaigre d'Orléans paraît plus fort à l'odorat et au goût que les vinaigres d'alcool, lors même que la proportion d'acide n'y est pas supérieure et quelquefois moindre.

Il paraît utile d'entrer dans quelques détails sur un inconvénient très-singulier du procédé d'Orléans, qui a été tout à fait inaperçu jusqu'à présent. Cet inconvénient est dû, comme on va l'expliquer, à la présence bien connue, dans les tonneaux de fabrication, des anguillules du vinaigre.

Tous les tonneaux, sans exception, dans le système de fabrication d'Orléans en sont remplis, et, comme on ne les enlève jamais que partiellement, puisque de 100 litres de vinaigre, on en retire que 10 litres tous les huit jours, en ajoutant 10 litres de vin, leur nombre est quelquefois prodigieux. Or, ces animaux ont besoin d'air pour vivre ; d'autre part, les expériences établissent que l'acétification ne se produit qu'à la surface du liquide, dans un voile mince de *mycoderma aceti*, qui se renouvelle sans cesse. Supposant ce voile bien formé en travail d'acétification active, tout l'oxygène qui arrive à la surface du liquide et mis en œuvre par la plante qui n'en laisse pas du tout aux anguillules. Ceux-ci alors se sentant privés de la possibilité de respirer, et, guidés par un de ces instincts merveilleux dont tous les animaux nous offrent à des degrés divers de si curieux exemples, se réfugient sur les parois du tonneau où ils viennent former une

couche humide, blanche, épaisse de plus d'un millimètre, haute de plusieurs centimètres, tout animée et grouillante. Là seulement, ces petits êtres peuvent respirer. Mais on comprend bien que ces anguillules ne cèdent pas facilement la place au mycoderme. L'auteur a maintes fois assisté à la lutte qui s'établit entre eux et la plante. A mesure que celle-ci, suivant les lois de son développement, s'étale peu à peu à la surface, les anguillules réunies au-dessous d'elle, et souvent par paquets, s'efforcent de la faire tomber dans le liquide sous la forme de lambeaux chiffonnés. Dans cet état, elle ne peut plus leur nuire, car il a été démontré qu'une fois que la plante est submergée, son action est nulle ou insensible. On ne doute pas que presque toutes les maladies des tonneaux, dans le procédé d'Orléans, soient causées par les anguillules et que ce soient eux qui ralentissent et souvent arrêtent l'acétification.

Tout ceci posé, les avantages du procédé que l'auteur a communiqué à l'Académie peuvent être pressentis. Il opère dans des cuves munies de couvercles, à une basse température. Ce sont les conditions générales du procédé d'Orléans ; mais il dirige à son gré la fabrication. Il n'y a qu'une chose qui acétifie dans le procédé d'Orléans, c'est le voile de la surface, et l'auteur le fait développer dans des conditions qu'il détermine et dont il est maître. Il n'a pas d'anguillules, parce que, s'ils prenaient naissance, ils n'auraient pas le temps de se multiplier, puisque chaque cuve est renouvelée après que la plante a agi autant qu'elle peut le faire. Aussi, l'acétification est-elle au moins trois à quatre fois plus rapide qu'à Orléans, toutes choses égales d'ailleurs.

Relativement au procédé des copeaux, les avantages sont, d'une part, dans la conservation des principes qui donnent du *montant* au vinaigre, parce que l'acétification a lieu à une basse température, et, d'autre part, dans une grande diminution de la perte en alcool, parce que l'évaporation est très-faible pour un liquide placé dans une cuve couverte. Enfin, le nouveau procédé peut être appliqué à tons les liquides alcooliques.

M. Pasteur n'ignore pas cependant que l'auteur d'un nouveau procédé industriel est toujours prompt à s'en exagérer l'importance, et il n'a pas la prétention d'être à l'abri de ce préjugé. Il livre donc le résultat de ses études à la discussion et à l'expérience des personnes compétentes ou intéressées, sans y chercher autre chose que le progrès de la science et de ses applications.

INSTRUMENTS NAUTIQUES

SILLOMÈTRES ET THERMOMÈTRES

Par M. CLÉMENT, Ingénieur à Rochefort

(PL. 525, FIG 1, 2, et 3)

M. Clément, ingénieur à Rochefort, nous a communiqué les dessins et descriptions d'appareils nautiques, qui nous paraissent offrir un véritable intérêt.

Ces appareils sont le *sillomètre* et le *thermomètre* nautiques.

Le sillomètre, destiné à mesurer le sillage des navires ou le chemin parcouru, est appelé à remplacer le lock avec de notables avantages et le thermomètre, et indiquer la température de la mer.

DU SILLOMÈTRE.

Tous les marins connaissent les nombreuses défauts du lock. M. Clément les résume ainsi. On sait que cet instrument a pour but de mesurer la vitesse de la marche d'un navire, afin de faire connaître le chemin qu'il aura parcouru dans un temps donné.

L'opération est complexe : trois personnes y concourent ; l'une mesure le temps qu'elle dure, une autre file à la mer une ligne (corde) qui mesure le chemin que parcourt le bâtiment pendant ce temps ; la troisième tient le tour sur lequel est enroulée cette ligne, qui se dévide à mesure que le bâtiment avance. Les inconvénients que présente l'usage de cet instrument sont : 1° la difficulté de simultanéité dans le concours de trois personnes qui opèrent routinièrement ;

2° L'irrégularité dans la durée du temps de l'opération, qui est mesurée par un sablier de 15 ou 50 secondes, dont le sable coule plus ou moins lentement, selon l'état d'humidité ou de sécheresse de l'atmosphère ;

3° L'irrégularité et l'inégalité dans la longueur des nœuds ou des divisions de la ligne de lock, qui s'allonge ou se raccourcit, selon qu'elle est sèche ou mouillée ;

4° L'action du vent sur la ligne de lock, qui tend à lui faire décrire un arc, et à exagérer la mesure du sillage ;

5° L'instabilité dans l'eau du bateau de lock, qui devrait rester fixe au point où on le laisse tomber en commençant l'opération, mais qui est incessamment sollicité à se rapprocher du bâtiment, si la ligne de lock se roidit entre les doigts de celui qui la file, ou si la lame vient de derrière, ou à s'en éloigner, si la lame vient de devant.

D'autres inconvénients de moindre importance pourraient être signalés. Or, une observation, viciée par tant de faux éléments, et qui ne dure que quinze ou trente secondes, sert de base à l'estime du chemin que parcourt le bâtiment pendant une heure.

Qu'on considère maintenant combien, dans une heure, il survient de variations dans la force et la direction du vent, dans la disposition de la voilure, dans la position du gouvernail, toutes choses qui ont une influence directe et sensible sur la vitesse du bâtiment, et l'on ne sera plus étonné des erreurs considérables qu'éprouvent les bâtiments dans leur *estime*, même dans le cours d'une traversée très-courte, et des funestes conséquences qu'elles amènent, lorsque des circonstances météorologiques ne permettent pas d'avoir recours à des observations astronomiques. Un instrument en action permanente pour indiquer dans toutes les circonstances possibles et instantanément la vitesse du navire, agissant constamment d'après un principe rigoureux, triompherait de tous les inconvénients qu'on vient de signaler, et garantirait des déplorables malheurs qui en sont la suite.

Le sillomètre dont il est question réunit, en principe, toutes ces conditions. Il est installé de manière à pouvoir être constamment en action ; la puissance qui le fait agir est la vitesse même du navire ; la mesure de cette puissance est la résistance qui lui fait équilibre, et qu'il a été possible d'apprécier et de traduire en vitesse.

Le mécanisme de cet instrument est simple.

Une boule métallique descend de quelques centimètres plus bas que la quille du navire, vers le tiers de sa longueur en partant de l'arrière.

Cette boule est fixée à une tige qui rentre dans un tube tamponné, qui traverse perpendiculairement le bâtiment vers l'archipompe, parallèlement aux pompes. Cette tige, par la résistance que rencontre la boule à fendre le fluide, quand le bâtiment marche, agit sur un levier placé au bas du tube, non loin de son orifice.

Ce levier, en basculant, agit à son tour sur une chaîne qui règne du haut en bas du tube. Le bout supérieur de cette chaîne est fixé à un second levier. Celui-ci met en mouvement, par correspondance avec le premier, une aiguille qui marque sur un cadran la vitesse du bâtiment exprimée en nœuds et dixièmes de nœuds.

Le grand appareil se compose exactement du même mécanisme, avec cette amplification, que la puissance qui fait mouvoir l'aiguille isolée, s'applique en même temps à une montre, et lui imprime un mouvement d'autant plus accéléré, qu'elle agit avec plus d'intensité, ou que le bâtiment avance avec plus de vitesse.

Une seconde montre est à côté de la première.

Toutes deux, dans leur état normal, ont une marche uniforme.

Cette seconde montre est nécessaire pour connaître combien la puissance qui sollicite la première à l'avancement, et qui n'est autre chose que l'expression de la vitesse du bâtiment, aura produit d'avance.

Sachant que pour chaque dix secondes d'avance, le navire aura fait un mille, il sera facile de conclure, par la comparaison des heures, combien de milles le navire aura parcourus depuis le moment où la machine a commencé à fonctionner.

Voici maintenant, d'après M. Clément, quelques-uns des avantages qu'offre le sillomètre, soit qu'on l'emploie simple ou double.

D'abord, l'indication de la vitesse du navire est non-seulement instantanée, mais encore docile à toutes les variations qu'éprouve cette marche ; on peut donc en apprécier toutes les irrégularités, et en tenir compte. Lorsqu'on veut régler la marche du navire sur une vitesse déterminée, on n'a qu'à augmenter ou diminuer de voiles jusqu'à ce que le bâtiment ait atteint cette vitesse, et l'on opère avec précision.

Une flotille, la nuit, en cas de guerre, peut ainsi étendre une ligne de front indéfiniment et la maintenir régulière, lors même que l'on ne se verrait pas, pourvu qu'on indique avec précision la vitesse avec laquelle on veut marcher. Lorsqu'on veut étudier la marche d'un navire, et connaître l'effet produit par telle ou telle voile, sur telle ou telle allure, ou par tel changement dans la disposition du lest volant, le cadran du sillomètre l'indique à l'instant, et ceci est inappréciable en temps de guerre, dans les circonstances de chasse.

Avec le lock ordinaire, il est impossible de se livrer à ces recherches, à ces études, car il arrive souvent que le lock étant jeté au même instant par deux personnes différentes, rapporte des résultats qui diffèrent d'un demi-mille, et même d'un mille, bien plus, cette différence existe souvent entre deux expériences successives du lock, faites par la même personne.

En employant l'appareil composé, on n'a pas besoin, à la rigueur, de prendre note, heure par heure, du chemin parcouru, lorsque ce chemin se fait dans la même direction ; en effet, si le bâtiment a couru pendant un quart, c'est-à-dire, pendant quatre heures sous le même rhumb de vent, il suffira de déterminer, par une simple soustraction, combien dans cet espace de temps une montre a avancé sur l'autre, et quelle qu'ait été l'irrégularité de la vitesse, on sera sûr que le navire n'aura parcouru que le nombre de milles indiqués par cette différence, mais qu'il les aura bien parcourus. De même, si l'ordre est donné de courir tant de milles dans cette direction, puis tant dans telle autre, soit pendant la nuit, soit pendant le jour, on sera en mesure d'exécuter cet ordre avec la plus grande précision.

En résumé, le sillomètre, à l'immense avantage de déterminer d'une

manière certaine la marche d'un bâtiment isolé, joindra celui non-moins important de régulariser les mouvements d'évolutions en escadre.

Nous allons maintenant indiquer aussi clairement et aussi succinctement que possible la composition de ces instruments et la manière de s'en servir.

L'appareil est indiqué par les fig. 1 à 3 de la planche 323.

La fig. 1 est une élévation verticale de l'appareil, présentant en coupe le tube enveloppe qui traverse le navire ;

La fig. 2 indique en plan la boîte qui contient les mécanismes de deux chronomètres et du sillomètre, et montrent les trois cadrans indicateurs ;

La fig. 3 fait reconnaître la disposition du mécanisme que transmet le mouvement à l'aiguille du cadran.

A l'inspection de ces figures, on voit que l'appareil se compose d'un tube métallique S qui traverse perpendiculairement les ponts de navire. Dans l'intérieur de ce tube est descendu une sorte de piston creux S', dans lequel est ajusté à charnière en *a*, un levier *b*, faisant corps avec une tige *o*, à laquelle est suspendue une sphère creuse métallique *o*. Un diaphragme Z est placé au-dessus d'elle pour réunir les forces d'impulsion sur la face de cette bascule, qui se présente au choc de la lame. L'extrémité du levier *b* est reliée, par une tige articulée C', à un levier horizontal EF portant une branche verticale FG, terminé par un secteur U ; ce levier EF est mobile autour du point fixe F et muni d'un appendice *f* auquel est suspendu un contre-poids Q ; à son autre extrémité, ce levier reçoit la tige d'un piston qui plonge dans un bain d'huile que contient la boîte X, et qui a ici pour objet de diminuer l'intensité des chocs transmis au levier EF.

Sur le secteur G, qui termine le levier EFG, vient se fixer une chaîne K qui, se reliant au levier T, agit ainsi sur un système de transmission de mouvement (voyez fig. 3), actionnant une aiguille indiquant les nœuds filés par le navire.

Au-dessous du cadran M (fig. 2), dont l'aiguille reçoit l'influence du levier EF, sont disposés deux cadrans N et R appartenant, le premier, à un chronomètre ou à une bonne montre ordinaire, le second à une montre semblable qui, outre l'action de son ressort, reçoit aussi, par correspondance, celle du ressort qui fait mouvoir l'aiguille des nœuds. L'avance du cadran R sur le cadran N donnera le chemin parcouru par le navire pendant le temps marqué par le cadran N.

Il nous paraît superflu d'entrer dans de grands détails sur le mécanisme qui, sous l'effet du levier EFG, actionne l'aiguille du cadran des nœuds, la fig. 3^{bis}, faite à une plus grande échelle, indique ce mécanisme qui a beaucoup d'analogie, d'ailleurs, avec ceux des manomètres

indicateurs de pression dans les machines à vapeur. Ainsi, la tige T, sollicitée par le mouvement d'oscillation du balancier G, agit sur la pièce recourbée T' qui, pivotant sur son centre t, oblige le doigt u à pousser la crémaillère V. Celle-ci engrène avec un petit pignon v sur l'axe duquel est fixée l'aiguille indicatrice A, qui tourne alors sous cette action. Un ressort à pincette V' tend à ramener l'aiguille à son point de départ aussitôt que l'effort de traction cesse.

Usage de l'appareil simple. — Le chef de timonerie, aussitôt que le bâtiment est en appareillage, met la machine en fonction, en la poussant dans le tube jusqu'au point indiqué à cet effet. En arrivant sur une rade, ou lorsque le bâtiment devra naviguer parmi d'autres bâtiments, et passer sur des câbles ou des ancres, l'appareil est remis au repos, en le relevant de la quantité nécessaire pour que la boule ne dépasse pas la quille. Au reste, il suffit de voir exécuter cette manœuvre une seule fois pour la bien comprendre.

La machine étant en action et le bâtiment en route, on observe attentivement l'indication de l'aiguille des nœuds aux heures où on a coutume de jeter le lock, ou aux changements sensibles de vitesse, ou encore dans telle circonstance que la navigation l'exige. Ces observations doivent être soigneusement portées sur la table de lock pour servir d'éléments à la détermination du point.

Lorsque l'aiguille des nœuds est soumise à des oscillations trop vives par suite de la grosse mer, il faut la fixer quelques instants et en saisir la moyenne.

USAGE DE L'APPAREIL COMPOSÉ. — Disposition préalables. — Les deux montres qui sont établies dans l'habitacle de cet appareil, doivent avoir la même marche, la machine étant en repos.

Dans le cas où une différence surviendrait entre elles, la correction devra s'effectuer sur celle qui doit rester intacte. Cette correction se fait par le moyen de l'aiguille d'avance et de retard, à laquelle, en effet, on a ménagé une grande sensibilité.

Le remontage des montres est sur le côté et se fait à gauche ; il a lieu tous les jours régulièrement.

Pour commencer les opérations, on arrête l'instrument en poussant le poussoir d'en bas ; on ramène ensuite les aiguilles des deux montres sur midi, en poussant le poussoir d'en haut, qui revient de lui-même. Dans le cas où l'on éprouve une résistance inaccoutumée dans le rappel des aiguilles, il ne faut pas forcer : on détend la pièce en tirant à soi d'un coup sec le poussoir d'en bas, et on la laisse marcher deux minutes ; ce qui fera cesser cette résistance.

Les aiguilles ramenées sur midi, on met la machine en mouvement, comme il est dit ci-dessus, c'est-à-dire, en tirant le poussoir d'en bas.

Quand on veut comparer les montres, on l'arrête en poussant le même poussoir. La machine arrêtée, on relève la différence des heures marquées par les deux montres, et cette différence, réduite en secondes et divisée par dix, donne le nombre de milles parcourus pendant le temps qu'a duré l'observation, et ce temps est marqué par la montre intacte.

Le résultat de cette opération se contrôle par celui obtenu dans le même espace de temps par le cadran de l'appareil simple, qu'il ne faut pas négliger d'observer.

La boîte à huile, suspendue au levier, est destinée, comme il a été dit, à modérer les secousses de l'appareil et les oscillations de l'aiguille : on ne doit pas omettre de la mettre en place, lorsque l'appareil est en mouvement; mais il faut la décrocher, lorsque la vitesse ne dépasse pas deux nœuds, parce que dans ce cas, elle nuit à la sensibilité de la machine.

La longueur de la chaîne qui règne verticalement dans toute la longueur du tube, doit être telle que, l'aiguille des nœuds étant sur zéro, la boule libre, le levier droit, il y ait deux centimètres de jeu, c'est-à-dire qu'en réduisant la chaîne, elle ne rend que deux centimètres.

La boule en cuivre, qui a 155 millimètres de diamètre et qui, garnie, pèse 1 k. 370 g^{es}, doit être chargée d'huile jusqu'à ce qu'elle ait atteint une pesanteur suffisante pour lui permettre de plonger librement dans l'eau, et s'y maintenir à la profondeur d'un mètre environ. On la plonge ou on la retire de l'eau, selon que l'on veut mettre l'appareil en marche, en enfonçant ou retirant avec la main la tige verticale qui relie tout le système.

Époques des observations. — Au commencement de chaque quart, les aiguilles des deux montres seront ramenées sur midi et l'appareil mis en mouvement. A la fin du quart, on arrête l'appareil seulement le temps nécessaire pour comparer les montres, et remettre leurs aiguilles sur midi pour le quart suivant.

La différence des heures indiquée par les deux montres, réduite en secondes et divisée par 10, donne le nombre de milles parcourus pendant le quart.

Si, dans le courant d'un quart, on change de route, il convient de faire la comparaison des montres à l'instant de ce changement.

Les circonstances infinies de la navigation déterminent encore les cas où cette comparaison deviendrait nécessaire : il serait impossible ici de les indiquer toutes.

On conçoit avec quelle précision on peut mesurer le chemin fait dans chaque direction, et avec quelle exactitude on peut parvenir à déterminer la position du navire.

Du thermomètre sous-marin par M. Clément. — La température de l'eau de mer est soumise à une infinité de modifications, et éprouve

quelquefois des variations brusques et sensibles qui annoncent toujours la présence ou l'approche de quelque changement important dans l'état constitutif du lieu où s'observent ces variations. Ici, c'est l'approche, le changement de la nature ou de l'élévation du fond, l'existence d'un banc ou d'un haut-fond ; là, ce sont des courants arrivant d'une autre région, et conservant en partie la température du climat de leur origine ; plus loin, c'est la proximité des glaces, etc.

Aucun de ces phénomènes n'est indifférent au navigateur, leur connaissance le met en garde contre les dangers qu'il peut courir et lui fait prendre les précautions nécessaires pour les éviter.

Jusqu'à présent, l'observation de la température de la mer a été, non-seulement difficile, mais encore imparfaite, car les thermomètres qu'on plongeait momentanément dans l'eau, en rapportaient une température qui dépendait et du temps qu'ils restaient plongés et de la profondeur à laquelle ils y étaient établis.

Le thermomètre, dont nous parlons ici, est constamment dans l'eau à la même profondeur, et indique la température à l'instant même sur un cadran toujours à portée d'être observé ; ainsi, aucun changement subit ne peut avoir lieu sans qu'on n'en ait connaissance immédiatement.

Ce thermomètre est composé d'un ruban formé de deux métaux inégalement dilatables, et roulé en hélice autour d'un axe qui tourne, quand la température varie ; cet axe tourne dans un sens, si la température augmente, et dans l'autre, si elle diminue. Ce mouvement est immédiat, et rendu très-sensible au moyen d'engrenages qui font tourner deux aiguilles sur un cadran : l'une marque les unités, l'autre les dizaines. Le système entier traverse un tube établi verticalement à bord du navire, et l'hélice, installée dans la partie inférieure de ce tube, est en communication permanente et immédiate avec l'eau de mer, et toujours à la même hauteur ; l'axe remonte jusqu'au-dessus de ce même tube, et c'est là qu'est établi le cadran, garni des aiguilles indicatives, dociles à toutes les impressions que subit l'hélice.

Rien n'est plus facile donc que l'usage de cet instrument, puisqu'il ne s'agit que d'observer le cadran qui indique toutes les variations de la température.

Les observations thermométriques de l'eau de mer peuvent amener à la connaissance d'une infinité de faits utiles à la navigation et intéressants pour la science.

NOTES ET OBSERVATIONS CRITIQUES SUR LES MASTICS ET LES CEMENTS

Par M. CREUZBURG

M. Creuzburg a inséré, dans le *Dingler's Polytechnisches Journal*, des notes traduites par la Société d'Encouragement, dans lesquelles il passe en revue les principales compositions employées, non-seulement pour la fabrication de la porcelaine et du verre, mais encore dans les constructions et pour divers usages, en les comparant sous le rapport de leurs effets, ce qui lui permet d'ajouter aux faits déjà connus des observations qu'il regarde comme nouvelles.

Ces observations ont été suggérées à l'auteur par les déceptions nombreuses que l'on éprouve de l'emploi d'un grand nombre de ces compositions qui ont été l'objet d'éloges plus ou moins mérités.

MASTICS POUR LA PORCELAINE ET LE VERRE. — Ces mastics doivent être divisés en deux classes :

1° *Mastics imparfaits.* — Ce sont les plus connus et même les plus vantés. Les objets qu'ils ont servi à recoller ne tiennent très-bien que quand ils sont renfermés dans l'armoire, et l'on ne doit en attendre de meilleurs services.

Dans cette classe se rangent les mastics suivants :

Le mastic dit de *Turquie*, formé de colle de poisson, de gomme ammoniacque, de mastic et d'eau-de-vie. Il résiste à peine à l'eau froide, et beaucoup moins encore à l'eau chaude.

Le *lut de fromage et de chaux* devient, à la vérité, fort dur, et soutient beaucoup mieux l'action que le précédent ; mais, enfin, il ne supporte pas entièrement cette épreuve. Lorsque des vases fêlés perdent l'eau, on peut pourtant en prolonger ordinairement l'usage pendant quelque temps, en enduisant la fente extérieurement et intérieurement de ce mastic que l'on y soude avec soin. C'est aussi la composition qui convient le mieux pour fixer les garnitures des tubes, pour remplir les joints des bois et des pierres, et pour mastiquer les joints des fenêtres.

Le *lut de blanc d'œufs et de chaux*, ainsi que celui de *colle forte et de chaux*, sert aux mêmes usages que le précédent.

De tous ces ciments, formés de chaux vive et d'un corps destiné à servir de liaison, il n'est pas possible d'atteindre une longue durée, notamment pour la construction des édifices. Ils perdent bientôt toute cohésion, parce que le corps organique qui les lie se décompose peu à peu, et que le mastic se réduit en chaux carbonatée.

Le ciment de blanc d'œufs, de gomme arabique et de coquilles d'huitres, qui a été proposé de nouveau comme excellent pour la porcelaine, présente, ainsi que l'indique sa composition, les défauts de ceux dont on vient de parler.

Il est évident qu'aucun de ces mastics ne peut servir à assembler même une tête de pipe en porcelaine, car on risquerait de les voir se désunir dès qu'on voudrait faire usage de la pipe, la substance organique étant détruite par la chaleur; on ne pourrait non plus les employer pour fixer l'anse ou l'oreille d'un vase destiné à ne pas rester immobile.

Le verre soluble fait encore partie de la classe des mastics défectueux, quoiqu'on l'ait depuis peu beaucoup recommandé comme le meilleur moyen de réunir le verre et la porcelaine; mais on n'a pas remarqué que les vases qu'il a servi à recoller ne soutiennent pas l'eau chaude, et souvent ne résistent pas une seule fois à l'eau froide. Il ne faut pas croire, en effet, que le verre soluble, même de la meilleure qualité, après avoir séché entre deux surfaces, y forme un véritable verre, capable de supporter les liquides comme le verre ordinaire. Il arrive, d'ailleurs, que l'on trouve dans le commerce du verre soluble qui ne produit même pas un enduit analogue au verre, et qui ne donne qu'une couche peu résistante, presque dépourvue de dureté et attirant l'humidité de l'air. Un semblable verre ne peut évidemment servir de mastic; mais le meilleur possède, sur ceux dont on vient de parler, l'avantage d'être composé de substances purement organiques, et, par conséquent, de n'avoir à craindre ni la décomposition spontanée ni l'action de la chaleur. On doit donc, après les mastics de première classe, dont on parlera plus loin, le considérer comme le meilleur pour les objets exposés à la chaleur, par exemple, pour les têtes de pipes en porcelaine. On l'emploie alors en solution concentrée à 50° Baumé seulement. Il est bien de chauffer un peu les parties que l'on veut réunir, et l'on doit se hâter d'enduire les surfaces à rapprocher, afin qu'aucune partie ne sèche pendant que l'on enduit les autres. Si donc on a plus de deux morceaux à réunir, il vaut mieux les faire tiédir seulement, et ne chauffer davantage l'objet que quand on a assemblé les surfaces enduites de verre soluble; on les presse alors l'une contre l'autre, pour faire sortir et essuyer l'excès du silicate, rendu plus fluide par la chaleur.

Les bouteilles fêlées, qui ne gardent plus l'eau, peuvent être remises en état de servir par un moyen dû à l'auteur, mais qui exige un petit artifice de physique pour faire pénétrer dans la solution de continuité, souvent à peine visible, le verre liquide dont il ne suffirait pas d'enduire seulement les deux surfaces de la bouteille. Cet artifice consiste

à faire chauffer la bouteille et à raréfier l'air dans son intérieur, assez fortement pour y produire un vide incomplet, mais sensible. On la bouche alors exactement et, tandis qu'elle refroidit, on enduit par dehors la fêlure avec le silicate dissous dans l'eau. La liqueur pénètre aussitôt entre les deux surfaces, et l'on débouche ensuite la bouteille que l'on expose pendant quelques heures seulement à la chaleur; on la lave après avec de l'eau de chaux et enfin avec de l'eau pure. Elle est alors en état de tenir tous les liquides, à l'exception des acides. Les cruches fêlées en poterie peuvent être réparées de la même manière. Pour les pots à grande ouverture, on doit remplacer le bouchon par un fort morceau de vessie de bœuf que l'on amollit dans l'eau, avant de l'attacher solidement sur le vase, et qui s'étend fortement, lorsque l'on chauffe le pot. Cette vessie prend même une forme concave pendant le refroidissement qui fait également pénétrer le silicate entre les deux surfaces de la fêlure.

Le verre soluble serait aussi propre à une infinité d'autres usages pratiques, pour lesquels son emploi paraît être négligé.

2° Les *ciments parfaits*, pour la porcelaine et le verre, sont certainement les plus vitreux que l'on introduit à l'état de bouillie entre les surfaces de rupture, et que l'on transforme ensuite en un véritable verre par la voie ignée. Les morceaux se trouvent alors si solidement réunis, que le vase est en état de servir et de durer autant que s'il n'avait pas été cassé, même lorsqu'on le chauffe plein d'un liquide. Si on le brise, la nouvelle fracture ne suit pas la trace de l'ancienne. Il est évident que les anses et les oreilles des vases en porcelaine ou en verre ne doivent être recollées que de cette manière.

Quant à la préparation et à l'application de ces flux vitreux, elles dépendent de soins auxquels peu de personnes peuvent s'astreindre, et c'est sans doute pour cela qu'elles sont en quelque sorte tombées dans l'oubli.

Pour préparer un bon flux de ce genre, on peut prendre 4 parties de minium, 4 parties de borax calciné et 1/2 partie de craie. On pulvérise séparément chacune de ces matières, on les mêle exactement, et on les fond dans un creuset entouré de charbon. Lorsque le verre est bien formé, on le verse rapidement tout rouge dans de l'eau froide; il est ensuite très-facile à pulvériser. Après avoir passé la poudre dans un tamis fin, on la broie de nouveau avec une molette sur un verre dépoli, en y ajoutant un peu d'eau, et l'on en forme une bouillie très-fine, dont on se sert pour enduire les surfaces que l'on veut assembler. On rapproche avec soin ces surfaces, on fait couler le ciment surabondant, et, après l'avoir soigneusement essuyé, on passe le vase au feu.

Un autre ciment vitreux, d'une fusion un peu plus difficile, se compose de 9 parties de minium, 3 parties de silex pulvérisé et 1 partie 1/2 de borax calciné. On prépare ce flux comme le précédent.

Pour passer les vases au feu et fondre le flux, on les renferme dans des mouffles semblables à celles des décorateurs de porcelaine, et l'on élève la température un peu au-dessous du degré de fusion de l'argent. Quand on ne possède pas de fourneau à moufle et que l'on veut cependant entreprendre soi-même cette réparation sur un vase auquel on tient, on peut se servir d'un pot neuf en terre sur le fond duquel on répand un peu de sable. Sur ce sable, on place l'objet bien préparé, on ajuste un couvercle convenable et on lute le joint avec soin, puis on soumet le pot, en guise de moufle, pendant vingt-quatre heures, à une forte incandescence.

Lorsque les objets sont petits et minces, on peut éviter cet incommode procédé de la moufle et opérer au chalumeau ou à la loupe.

Sans doute, ces moyens de réparation ne conviennent pas pour les objets ordinaires que l'on peut remplacer avec économie et facilité, mais ils présentent de l'intérêt pour les vases de prix et pour ceux auxquels se rattachent des souvenirs précieux de famille.

MASTICS ET CEMENTS POUR LES CONSTRUCTIONS. — *Les compositions qui contiennent des corps gras* sont le plus souvent employées pour les rejointoiements dans les édifices somptueux. On les prépare avec des cozzettes à porcelaine cassée, des pierres à chaux, du sable broyé, des tuileaux, etc..., réduits en une poudre fine à laquelle on mêle 1/10 ou 1/20 de litharge et dont on forme ensuite une pâte avec de l'huile de lin chaude. Ces ciments sont renommés, se travaillent très-bien et deviennent très-durs, mais ne sont pas sans défauts. Ils sont, en effet, d'un prix trop élevé, et tendent progressivement vers une altération inévitable, par suite de la décomposition lente de la matière organique qui sert à les lier, et que les influences atmosphériques attaquent peu à peu. Ils subissent donc une dégradation qui s'étend de l'extérieur à l'intérieur, deviennent friables, se détachent et perdent la beauté de leur aspect. Cette destruction fait des progrès plus rapides lorsqu'on a négligé de mouiller les joints avec une brosse pleine d'eau avant d'appliquer la composition, parce que la pierre sèche absorbe alors l'huile qui sert de lien au ciment, le rend maigre et en diminue la cohésion. Cependant, les mastics et les ciments gras sont indispensables pour rendre étanches les tuyaux de vapeur ou de gaz. On a aussi employé avec quelque succès les ciments gras, au lieu d'asphalte, pour faire des dallages sur les terrasses ou dans les vestibules, et ils y ont produit d'abord de très-beaux effets, mais leur durée n'a pas, à beaucoup près, répondu à leur cherté.

Asphalte. — Ce bitume résiste assez bien aux intempéries, et rend des services précieux dans beaucoup de cas ; mais il ne faut cependant pas trop compter sur la longueur de sa durée, car c'est encore une substance que son origine organique voue à une destruction plus ou moins lente. Des éloges outrés, donnés à son emploi depuis une vingtaine d'années, l'ont discrédité en entraînant beaucoup de personnes dans des mécomptes dispendieux. Il en est résulté pour l'asphalte un sort analogue et aussi peu mérité que celui du verre soluble ; car, bien qu'il soit aujourd'hui limité à la construction des dallages, il n'en constitue pas moins une matière d'une durée peu commune, lorsqu'il est employé, selon les règles, aux usages pour lesquels il convient. C'est un fait que l'on reconnaît maintenant, bien que l'on n'ait pas eu lieu d'en être complètement satisfait pour l'exécution des trottoirs. Celui que l'on paraît employer le plus en Allemagne est l'asphalte dit du *Mexique*, qui est, dit-on, le meilleur, mais qui vient de l'île de Cuba ou de Coxitambo, dans le Pérou.

Pour incorporer dans l'asphalte du sable ou de la pierre calcaire en poudre, il faut le fondre avec un corps destiné à le rendre plus liquide. Ce corps, qui est un asphalte semi-fluide, appelé *goudron minéral*, est très-souvent remplacé aujourd'hui par le goudron de houille. Ce dernier ne paraît pas constituer un choix heureux pour cet usage, et il semble plus propre à détériorer les propriétés de l'asphalte qu'à les améliorer, car on sait qu'il résiste assez mal aux intempéries et qu'il s'altère avec une rapidité surprenante. Pour le bois exposé dehors, par exemple, il constitue un enduit dont l'utilité est à peu près nulle ou même est contestable ; car il paraît avoir la propriété de l'attaquer ou de le corroder, au point que celui qui en est couvert semble subir plutôt la pourriture. L'auteur pense que beaucoup de personnes en auront fait la remarque aussi bien que lui. Il en est autrement, à la vérité, lorsque ce goudron est fondu avec de la résine, de la poix, etc., et employé comme enduit sur le bois dont la durée se trouve fort augmentée. Les trottoirs d'asphalte où l'on observe des dégradations au bout d'un temps relativement court, paraissent être surtout ceux qui ont reçu une addition de goudron de houille.

Comme l'asphalte résiste parfaitement à l'eau, on doit le recommander fortement pour l'assainissement des lieux humides.

Les tuyaux en tôle revêtus d'asphalte paraissent être d'une bonne conservation et rivaliser avec ceux de gutta-percha ; on peut les employer pour les conduites d'eau ou de gaz.

L'asphalte a, pendant un certain temps, été fort employé pour le rejointoiement des fosses d'aisance, des réservoirs d'eau, etc. ; il résiste assez bien d'abord, mais il finit par s'écailler et se détacher de la

pierre ; il devient alors inutile. Le ciment romain n'a pas cet inconvénient, et les constructeurs expérimentés n'emploient plus l'asphalte pour ces travaux.

Ciment de limaille de fer et de plâtre. — Ce ciment est encore employé aujourd'hui en très-grande quantité pour sceller le fer dans la pierre et devient fort dur en quelques jours. Il n'est cependant pas sans défaut. Il se gonfle, en effet, pendant son durcissement (à cause de la réaction de l'acide sulfurique sur le fer), ce qui fait quelquefois éclater la pierre. On peut néanmoins éviter cet inconvénient, si l'on a soin de tenir petit le vide ménagé autour de la pièce de fer, afin que la couche de ciment qui le remplit ne soit pas trop épaisse. Un autre défaut de ce ciment est sa couleur rouge, d'une nuance peu agréable. Le ciment romain rend maintenant ce dernier tout à fait inutile. Il en est de même du plomb et du soufre, dont on se servait autrefois pour les scellements, mais qui sont aujourd'hui à peu près abandonnés. Ces deux substances ont d'ailleurs l'inconvénient de se contracter par le refroidissement, ce qui rendait souvent peu solides les pièces de fer qu'elles entouraient.

Mastic de fer. — Ce mastic, employé pour réparer les fêlures de la fonte, se compose, comme on le sait, de limaille de fer, de sel ammoniac et de soufre. Il rend de bons services, pourvu que les solutions de continuité ne soient pas trop ouvertes ; car, dans ce cas, il faut prendre un ciment qui ait plus de consistance, par exemple, un ciment composé de 3 parties de plâtre cuit, 2 parties de limaille de fer, 1 partie de battitures de forge, et 1 partie de sel marin, broyer avec soin le tout ensemble et y ajouter autant de sang de bœuf qu'il en faut pour composer une pâte ferme, dont on remplit les vides. Ce ciment doit être employé aussitôt qu'il est préparé et ne peut se conserver.

Ciment pour les poêles. — La terre à four dont on se sert ordinairement pour enduire les poêles se détache très-souvent et livre passage à la fumée. L'auteur obvie à cet inconvénient, pour les poêles en fonte aussi bien que pour ceux en faïence, par l'addition suivante : il prend environ 2 ou 3 décilitres de terre à four médiocrement grasse et les pétrit avec une feuille de gros papier gris, qu'il a préalablement trempée dans du lait, jusqu'à ce que le papier, sous l'action des mains, se soit tout à fait désagrégré et forme avec la terre une sorte de papier maché. On ajoute 0^k,013 de sel marin et 0^k,013 de sulfate de fer bien pulvérisés, et l'on amène le mélange à la consistance convenable, en y ajoutant du lait. Ce ciment est très-durable et ne se gerce pas.

Ciment romain. — L'auteur regarde comme inutile de parler de l'usage ordinaire et connu de ce ciment important dans les constructions, et le considère seulement ici comme propre à remplacer com-

plètement un grand nombre d'autres ciments plus coûteux. Il rapporte, sur les moyens de s'en servir utilement, les expériences suivantes, qu'il a eu de nombreuses occasions d'exécuter, et auxquelles on ne paraît pas avoir encore pensé, parce qu'on n'employait ordinairement ce ciment qu'avec le sable.

Nouveau ciment plastique. — Lorsque l'on veut réduire, comme à l'ordinaire, avec de l'eau, le ciment romain, en un mastic propre à remplir des joints très-serrés entre des pierres, on éprouve souvent beaucoup de difficultés, parce que ce mortier prend trop vite. Or, le ciment romain peut être réduit en une masse plastique qui se travaille comme le mastic de vitrier, qui prend très-lentement, et qui acquiert une grande dureté. Il suffit de passer le ciment dans un tamis serré comme pour de la farine, et d'y mêler 25 pour 100 de tuileau en poudre fine, puis de gâcher ce mélange, non avec de l'eau, mais avec du lait aigri.

Les savonniers et les teinturiers emploient, pour maçonner les couronnements en pierre qui entourent les chaudières, un ciment pénible à préparer, qui se compose de verre pilé, de tuileaux pulvérisés, de litharge, etc., et qui, cependant, présente encore des inconvénients. Celui dont on vient de parler peut être fait facilement, coûte fort peu, et rend absolument les mêmes services.

Pour les parois des citernes en pierre ou en bois, on emploie encore de temps en temps un ciment contenant du soufre, de la poix, du goudron, de l'huile de lin, etc., dont la fabrication ne peut se faire que sur les lieux, au moment de l'usage, et qui doit être introduit chaud dans les joints. Celui qui vient d'être indiqué peut le remplacer; mais alors on doit le tenir un peu plus mou.

Ciment romain et terre soluble. — La réaction du silicate de potasse ou de soude sur le ciment romain est si forte, que le mélange se durcit sur-le-champ, parce que l'acide silicique se combine immédiatement avec la chaux du ciment. Cette action énergique, qui produit un corps très-dur, peut être employée très-avantageusement par les constructeurs, car on conçoit qu'une surface imprégnée de verre soluble retiendra fortement un enduit ou un crépi calcaire. Sur le bois, par exemple, on sait qu'un enduit de chaux ou de ciment n'adhère que fort mal. Mais il en est autrement si le bois a été antérieurement imbibé de verre soluble. Si ensuite on étend une nouvelle couche de silicate liquide sur l'enduit calcaire, on en augmente la durée plus que ne ferait une couche de peinture à l'huile, qui coûterait beaucoup plus. Pour conserver le bois de charpente dans les endroits qui n'exigent pas d'élégance, par exemple, dans les fabriques, dans les brasseries, dans les écuries, rien ne convient mieux que cet enduit de ciment

rendu adhérent par le verre soluble. Il est également préférable au goudron pour les planches, les palissades, les corps-de-garde des ponts en bois. Lorsqu'on veut l'appliquer, il faut passer le ciment dans un tamis fin, et étendre la solution de silicate avec la moitié de son volume d'eau.

Sur la pierre, le ciment et la chaux tiennent, il est vrai, beaucoup mieux que sur le bois, mais ils y adhèrent infiniment plus, lorsque l'on a eu soin d'enduire d'abord la pierre avec du silicate soluble, et il faut recourir à ce moyen dans les circonstances difficiles.

Dans les réservoirs en pierres assemblées, il est à propos d'enduire de verre soluble les joints et les ricochets ménagés pour lier ces pierres et recevoir le mortier. C'est surtout dans ces circonstances qu'il importe de travailler le ciment rapidement et avant qu'il commence à prendre.

Emploi du ciment romain pour porter les rails des chemins de fer. — Cette application a été tentée, mais sans succès jusqu'à présent. Les masses de ciment, si elles ont été bien travaillées, peuvent se maintenir dans l'hiver, même lorsqu'elles sont exposées aux intempéries ; mais le sol mouillé pendant l'automne, sous le ciment et tout autour, et soumis ensuite aux gelées pendant l'hiver, éprouve un travail qui nuit à la voie. D'ailleurs, le béton ordinaire de ciment est trop sec et trop poreux pour résister longtemps à la pression des coussinets. On peut néanmoins prévenir les effets de la gelée sur le sol qui entoure le béton de ciment, en entourant ce béton ou les pierres aimantées de 0^m,050 de recoupes de pierres, afin de les préserver de l'humidité.

On a aussi construit en ciment romain, dans plusieurs brasseries, des germoirs et des trempoirs qui ont parfaitement résisté.

Ciment artificiel. — Ce ciment est hydraulique, durable et devient très-dur. On prend, en volume, 8 parties de plâtre cuit, 2 parties de battitures de forge bien pilées, 2 à 3 parties de taureau finement pulvérisé, et 1/2 partie de limaille de fer. Lorsque les matières sont bien mêlées, on les place dans une auge ou un baquet, et on les agite avec assez d'eau pour en faire une bouillie, puis on étend et égalise rapidement cette bouillie, jusqu'à ce que l'on ait terminé, sans interruption, toute l'étendue que l'on veut bétonner. Ce ciment, comme le ciment romain, convient parfaitement pour les aires des germoirs ou des ateliers dans les brasseries. Ces aires ne présentent jamais de déchirements, sont beaucoup plus avantageuses que celles où se trouvent des vides dans lesquels se logent des grains qui s'y altèrent et agissent ensuite d'une manière défavorable sur le malt.

Trottoirs en ciment romain. — L'auteur ne connaît qu'un petit

nombre d'expériences faites avec succès sur ce sujet, et celles qu'il a tentées lui-même ont d'abord échoué. Il a bientôt reconnu que le ciment ordinaire, travaillé par grandes surfaces, selon la méthode usitée, ne donne pas de résultats satisfaisants. De nombreux essais sur divers mélanges, dont plusieurs ont soutenu, pendant dix ou vingt ans, les intempéries des saisons, lui ont fait connaître des compositions qui présentent la garantie d'une longue durée, en plein air, et qui semblent pouvoir, à beaucoup meilleur marché, remplacer l'asphalte. Toutefois, elles n'ont pas été essayées sur une échelle assez étendue pour que l'on puisse prononcer définitivement. Il cite la suivante qui, depuis un assez grand nombre d'années, a supporté, en couche horizontale et dehors, toutes les alternatives du froid, du chaud, de la sécheresse et de l'humidité.

On mêle intimement :

100 parties en poids de ciment romain ;

100 parties de vieilles cazettes à porcelaine pulvérisées ;

50 parties de sable quartzeux ;

6 parties de litharge divisée par lavage et décantation.

Le ciment du commerce est toujours trop gros pour cet emploi, et l'on doit, ainsi que les autres matières, le pulvériser et le passer dans un tamis très-fin. On ajoute d'abord à la litharge 12 parties de ciment en poids et l'on tamise le tout ensemble avant de le mêler aux autres substances.

Le ciment doit être bon et bien éprouvé ; sa prise doit se faire en dix minutes. Le mélange des autres ingrédients retarde cette prise, qui ne s'effectue plus qu'en vingt minutes environ. La terre de cazettes ne peut être remplacée par des tuileaux pilés, mais on peut y substituer du basalte ou de la poussière de phonatithe, ou enfin les balayures des rues pavées en basalte. On fait rougir ces balayures pour décomposer toutes les matières organiques qui peuvent s'y trouver ; on les pile au besoin et on les passe dans un tamis fin. Le sable doit être d'une ténuité moyenne ; s'il n'est pas pur, on le sépare par un lavage, de toutes les matières organiques ou terreuses, puis on le fait sécher.

Comme pour la fondation des rails de chemins de fer, il faut, quand on construit des trottoirs en ciment romain, se mettre à l'abri de la gelée, et prendre, à cet égard, les moyens qui ont été indiqués plus haut. On doit également enduire ces trottoirs de silicate soluble.

Lorsque tout est prêt, il faut faire un premier essai sur environ 14 litres de composition, noter la quantité d'eau nécessaire pour obtenir une consistance convenable, et déterminer la surface que l'on peut, avec cette quantité, couvrir sur 0^m,05 d'épaisseur.

Pour couler le béton, il faut mouiller la pierre de bordure et une

couche de 0^m,05 d'épaisseur en recoupes de pierres sur lesquelles doit reposer le composé. On enduit ensuite de silicate soluble toute la surface de la bordure qui doit être en contact avec le béton. Le vase où l'on fait le mélange doit être plus profond que large. On mêle la composition avec l'eau, sans trop la tourmenter, on la verse rapidement et d'un seul coup en ayant soin qu'elle atteigne la bordure. Un ouvrier l'étend aussitôt et la dresse en passant dessus une règle appuyée sur la bordure, tandis qu'un autre frappe, au besoin, sur cette bordure avec une hie. Pendant ce temps, d'autres ouvriers préparent une nouvelle quantité de béton qu'il importe de verser, autant que possible, lorsque la précédente n'est pas encore prise. Avant que le béton soit complètement durci, on le recouvre de sable que l'on égalise en le passant à travers un crible.

Le trottoir peut être livré dès le lendemain à la circulation si, dès qu'il est terminé, on l'imbibé d'une solution étendue de verre soluble, qui le durcit fortement sur-le-champ. Mais il est mieux d'arroser plusieurs fois, pendant le jour suivant, le trottoir avec de l'eau qui est avidement absorbée et de ne verser qu'ensuite la solution de verre soluble. Il convient, d'ailleurs, de n'entreprendre ces travaux au printemps que quand les gelées ne sont plus à craindre, et de ne jamais les exécuter en automne.

Les dallages en ciment, sur des balcons, des planchers ou dans des vestibules, peuvent être embellis par des ornements analogues à des mosaïques. Ces ornements ont pour base un ciment blanc auquel on mêle des couleurs vives pour obtenir la nuance que l'on désire.

Pour les exécuter, on évite l'emploi du sable dans le béton de ciment qui sert de fond, et, après avoir terminé toute l'aire, on la couvre de planches pour éviter les dégradations, puis on y creuse les ornements jusqu'à 0^m,012 de profondeur avec une lame d'acier ; on enduit les cavités de verre soluble, et on les remplit de ciment coloré que l'on y foule, que l'on égalise et que l'on durcit ensuite avec une pierre ponce. Quand tout est terminé, on donne une nouvelle couche de verre soluble.

SCIE A DÉCOUPER ET A REPERCER

Par M. ÉVRARD, Mécanicien à Paris

(PLANCHE 525, FIG. 4 A G)

M. Évrard, mécanicien à Paris, s'est fait breveter en 1860, pour un système de scie à découper et à repercer, qui se distingue : 1° par l'emploi d'un parallélogramme double qui maintient la lame de scie, en assurant sa marche rectiligne ; 2° par une disposition spéciale du mécanisme, qui permet de faire fonctionner la scie, soit à l'aide d'un volant manivelle, soit par une simple pédale. Des galets montés sur le bâti qui retient le parallélogramme font équilibre à la résistance produite sur la lame par le coupage, en même temps qu'ils retiennent le châssis.

Il sera facile d'apprécier les bonnes dispositions de cette scie à l'inspection des figures 4 à 6 de la planche 525.

La figure 4 est une vue de côté de la machine toute montée ;

La fig. 5 est une vue de face, faisant reconnaître l'assemblage du châssis porte-scie avec le double parallélogramme combiné pour obtenir le mouvement vertical ;

La fig. 6 en est un plan vu en dessus de l'assemblage du châssis porte-scie avec les galets formant glissières.

La scie A (fig. 4) est montée sur les extrémités d'un châssis B, de forme rectangulaire, animé du mouvement alternatif de va-et-vient, qui lui est communiqué par l'intermédiaire d'une bielle C, commandée, soit par le volant V, soit simplement par la pédale P. Une coulisse c, pratiquée sur un des bras du volant, permet de faire varier la position du bouton de manivelle, ce qui conduit naturellement à donner une plus ou moins grande amplitude à la course de la scie, suivant la nature des bois à débiter ou leurs dimensions.

Le châssis B glisse entre deux galets G, G', fixés sur le montant H, et un troisième G² ; les deux premiers galets produisent la résistance nécessaire pour balancer l'effort du coup de scie, et le troisième, disposé en avant, retient le châssis dans la position qu'il doit occuper. Les deux faces latérales du corps du châssis porte-lame B sont chanfreinées pour s'engager dans les gorges des galets qui forment ainsi glissières.

Les deux bras b, b' du châssis B passent entre les brides E, E', qui relient deux à deux les petites bielles F, F', oscillant aux points f, f',

et qui forment ainsi un parallélogramme double, dont l'agencement oblige naturellement la scie à manœuvrer dans la position verticale.

Le fort ressort D, disposé à la façon des ressorts de voitures, fixé au montant H, est relié à la tête du châssis d'ensemble B et donne ainsi le mouvement alternatif et continu, lorsqu'on emploie la pédale seulement ; dans ce cas, le volant V se trouve supprimé.

Les dispositions de pédale et de volant sont tout à fait facultatives et dépendent entièrement de la personne qui fait usage de la scie ; il en est de même pour celle de la coulisse, qui permet de faire varier la longueur des courses de la scie, suivant la nature des travaux qu'on doit exécuter. Les petits objets qu'on doit découper sont placés sur la table T, fixée par des supports au bâti principal.

APPAREIL PROPRE A OBVIER A L'INCRUSTATION DES CHAUDIÈRES

Par M. DUMÉRY, Ingénieur à Paris

Dans l'une des séances de l'Académie des sciences, M. Duméry a fait connaître un nouvel appareil destiné à obvier aux incrustations des chaudières et auquel il donne le nom de *déjecteur anti-calcaire*, et dont les fonctions sont toutes physiques et se produisent sans le secours d'aucun auxiliaire mécanique. Elles reposent principalement sur cette remarque, que les matières étrangères à l'eau sont, tant que dure l'ébullition, soulevées et maintenues à la surface de l'eau par les bulles de vapeur, qui cheminent toutes de bas en haut, et il se forme entre les bulles de vapeur et les matières calcaires, une sorte de jeu de raquette, relevant incessamment celles des molécules solides qui tendent à redescendre.

Or, ceci établi, si l'on perce, à la partie supérieure de la chaudière, un trou à la hauteur précisément où la vapeur maintient les matières solides, si l'on perce également un trou à la partie la plus basse des bouilleurs, et que par un tuyau reliant ces deux trous, on établisse entre ces deux ouvertures un mouvement de circulation, toutes les matières qui se trouvent à la surface seront entraînées dans ce courant, et rentreront indéfiniment à la chaudière avec l'eau qui les charrie, si rien ne les arrête en chemin. Mais si, dans l'intervalle de ce circuit, on place un appareil qui ait pour résultat de les retenir,

il n'y aura que l'eau seule qui retournera à la chaudière. Tel est le but du récipient qui est mis en communication avec la chaudière.

C'est donc, comme il vient d'être dit, par une circulation dans le plan vertical que les matières sortent de la chaudière ; c'est de même par un circuit, mais dans le plan horizontal, qu'elles sont empêchées d'y rentrer. Voici comment : l'eau chaude étant plus légère que l'eau froide, se maintient au-dessus de celle-ci. Or, l'eau de la chaudière recevant l'action de la chaleur, tandis que celle du récipient n'est pas chauffée, c'est l'eau sortant de la chaudière qui surnage, c'est-à-dire, qui occupe la partie supérieure du récipient. De la sorte, l'eau chargée des matières calcaires, sortant de la chaudière, circule au-dessus de l'eau contenue dans le récipient, et c'est dans le trajet qu'elle a à faire au sommet du récipient, que les matières trouvent le temps de se précipiter.

Si le récipient présentait une simple boîte unie à l'intérieur, le chemin à parcourir depuis le point d'entrée jusqu'au point de sortie serait trop court pour que les matières eussent le temps de se déposer, et elles rentreraient encore à la chaudière ; mais, si sous le couvercle de ce récipient, on a appendu des cloisons qui forcent l'eau à parcourir un chemin suffisamment long pour que les matières solides aient le temps d'abandonner l'eau qui les charrie, celles-ci iront occuper le fond du récipient et il n'y aura que l'eau complètement débarrassée des matières calcaires qui rentrera à la chaudière ; c'est ce qui a lieu.

Ce petit appareil, en tant que réalisation matérielle, se compose donc tout simplement de deux circuits : l'un dans le plan vertical, par où les matières solides sortent de la chaudière ; l'autre, dans le plan horizontal, dans lequel elles se déposent. La vapeur, de son côté, se chargeant, d'une part, de provoquer le mouvement, d'autre part, de soulever les matières, de les porter à la surface.

Les avantages qui résultent de la suppression des incrustations sont assez connus, assez nombreux, pour qu'il soit inutile de les énumérer ici.

TIROIR A PRESSION ÉQUILIBRÉE

Par M. STODDART, de San-Francisco

(Pl. 528, fig. 7)

Les dispositions de tiroir des machines à vapeur, imaginées par M. Stoddart, ont spécialement pour objet d'obtenir un équilibre constant de la vapeur au-dessous comme au-dessus du tiroir.

Tout en se proposant d'obtenir ce but auquel l'on s'attache actuellement, l'auteur a également voulu atteindre celui d'une exécution économique, en réduisant les organes qui composent les tiroirs, et en y apportant des modifications telles que l'on puisse corriger les irrégularités des pressions qui s'exercent surtout au-dessous du corps du tiroir, et obtenir ainsi l'équilibre parfait.

Le tiroir, dont il s'agit, est indiqué en coupe longitudinale par la fig. 7, de la pl. 528.

Il comprend une boîte à vapeur A, exécutée à la manière ordinaire, dans laquelle se meut le tiroir B, disposé pour fermer les ouvertures d'introduction a , a' et celle d'échappement a'' du cylindre à vapeur D ; la tige C du corps du tiroir traverse le stuffing-box c .

Sur la table n de ce tiroir vient s'appuyer un disque métallique d , dont la surface de pose présente une cavité qui est en communication avec l'atmosphère, au moyen d'une ouverture e' percée dans une sorte de chapeau g , dont la partie inférieure est vissée au centre du disque d ; sous le plateau f de ce chapeau est disposée une lame métallique flexible e , qui s'ajuste aussi sous le couvercle A de la boîte même du tiroir, et qui se trouve ainsi arrêtée à demeure au moyen des boulons qui fixent le couvercle A' au corps de la boîte.

Le couvercle est percé d'une ouverture centrale, dans laquelle s'engage, sans frottement, la tête du chapeau g . Cette tête est terminée par une sorte de partie cylindrique, qui pénètre dans l'ouverture centrale d'un ressort h , maintenu sur le couvercle A' par les vis i . Ces vis sont disposées, pour que l'on puisse donner au ressort h une tension plus ou moins grande, en rapport avec la pression de la vapeur.

Afin de permettre une action convenable de la vapeur sur le chapeau d et sous la lame flexible e , la partie supérieure de ce chapeau a été disposée sous forme légèrement conique.

Par ces dispositions, permettant d'augmenter plus ou moins l'énergie du ressort h , on peut équilibrer la tension de la vapeur au-

dessus de la table du tiroir, en rapport avec celle qui agit au-dessous, dans les orifices d'introduction du cylindre à vapeur.

Ces dispositions permettent donc, comme on voit, de maintenir la vapeur dans la partie supérieure de la boîte A, à un degré constant d'équilibre avec celui de la vapeur agissant au-dessous, et si ce degré était dépassé, le soulèvement du chapeau, sous l'effet de la lame flexible *e*, offrirait passage à la vapeur dans la cavité, sous le chapeau *d*, et son échappement dans l'air, par l'ouverture *e'*.

MÉTAL BLANC POUR COUSSINETS

Ce métal, employé en très-grande quantité, surtout en Angleterre, pour les boîtes d'essieux et les excentriques des locomotives, a été analysé par M. Becker, dans le laboratoire de l'Institut royal des arts et métiers à Berlin. Ce chimiste y a trouvé :

Zinc	76,14
Étain	17,47
Cuivre	5,60
Plomb	Traces.
	<hr/>
	99,21

Ce métal, qui fond à une température peu élevée, est patenté pour l'Angleterre au profit d'un fabricant de Manchester, et donne d'excellents résultats, même lorsque les arbres font 3,000 tours par minute, en exerçant une pression assez considérable sur les coussinets ; par exemple, dans les machines à travailler le bois, les ventilateurs, les pompes centrifuges, etc. Quoique plusieurs autres alliages, destinés aux mêmes usages et fabriqués à Londres, donnent aussi des effets satisfaisants, celui dont on parle ici est regardé comme tellement supérieur, que beaucoup de fabricants de machines de Londres envoient à Manchester leurs modèles de coussinets pour les y faire fondre, ou y achètent l'alliage pour le couler en coquilles dans leurs paliers en fonte.

APPAREILS ACOUSTIQUES

Par M. JOHN MARSHALL, à Londres

Par les stipulations de sa patente anglaise du 17 octobre 1861, et les brevets français et belge qui l'ont suivie, M. John Marshall s'est attaché à faire connaître les dispositions toutes particulières qu'il a imaginées pour obtenir, dans les appareils acoustiques, une transmission claire et concentrée du son, qu'il vienne de loin ou de près, la forme et les dimensions de ces appareils variant nécessairement suivant qu'il s'agit d'une transmission lointaine ou rapprochée.

M. John Marshall a dû, pour arriver aux divers résultats qu'il s'est proposé d'obtenir, appliquer les diverses courbures résultant des sections faites, soit dans le cylindre, le cône ou la sphère, suivant que ces courbes devaient opérer le rassemblement sous un volume plus ou moins grand de l'émission du son transmis dans ces divers cas.

En principe général, l'appareil acoustique de M. Marshall comprend deux espèces de réflecteurs séparés et un tube conducteur de l'émission du son dans l'oreille.

Le réflecteur extérieur est, alors qu'il s'agit de transmettre le son provenant d'une assez grande distance, de forme paraboloidale ou hyperboloidale ; la forme paraboloidale semble devoir être préférée ici, comme présentant une plus grande ouverture, et devant recevoir un plus grand faisceau d'émission, si l'on peut employer ici cette expression qui donne un corps au son en l'assimilant aux rayons émanant d'un corps éclairant, le son se réfléchissant comme les rayons solaires. Ce réflecteur extérieur est appelé par l'auteur *réflecteur concentrant*.

Dans l'axe de ce premier réflecteur et à une certaine distance de son foyer, est disposé un second réflecteur plus petit et dont la courbure est telle que le faisceau émis par le réflecteur concentrant puisse être réfléchi en rayons ou zones, parallèles dans la concavité du réflecteur concentrant.

Ces deux réflecteurs sont ajustés de telle manière, qu'au moyen de vis ou de crémaillères, il soit toujours possible que l'émission s'opère d'une manière convenable dans une ouverture pratiquée dans le fond du réflecteur concentrant.

A cette ouverture est fixé un tube, dont l'entrée affecte également la forme paraboloidale de manière à opérer ainsi une troisième réflexion du faisceau d'émission, pour concentrer et transmettre les sons dans une direction parallèle à l'extrémité du tube appliqué à l'oreille, à une certaine distance de cet organe. Cette latitude, on le conçoit,

ressort de l'expérience, de la forme de l'appareil, de l'intensité du son et de la distance d'émission.

On a dit que l'on pouvait donner au réflecteur concentrant la forme paraboloidale, hyperboloidale ou ellipsoïdale, et l'on a reconnu par expérience, que dans le cas d'une émission lointaine du son, il fallait admettre de préférence la forme du paraboloïde.

L'expérience a fait également reconnaître que dans le cas d'émission rapprochée du son, la forme ellipsoïdale devait être admise de préférence.

L'appareil peut aussi être exécuté double et pouvoir transmettre le son aux deux oreilles à la fois, sans sortir du principe exposé de construction mais avec quelques dispositions modifiées de détail.

L'appareil peut également être combiné de manière à recevoir l'émission du son venant de plusieurs côtés, et le transmettre dans des tubes spéciaux auxquels on appliquerait alternativement l'oreille. Enfin, pour empêcher la confusion du son, résultant du bris du faisceau émis dans les sinuosités du tube, on peut disposer dans ce tube, alors qu'il est brisé, une sorte de réflecteur plan ou concave, dans lequel vient frapper le faisceau de transmission; qui est ainsi renvoyé directement à l'oreille, suivant une direction géométrique qui ne serait pas donnée par les sinuosités du tube.

L'auteur a reconnu également que, pour éviter cette sorte de bourdonnement qui se produit dans les tubes acoustiques, il convenait de mettre le tube appliqué à l'oreille, en communication avec l'air extérieur, au moyen d'une mince paroi annulaire.

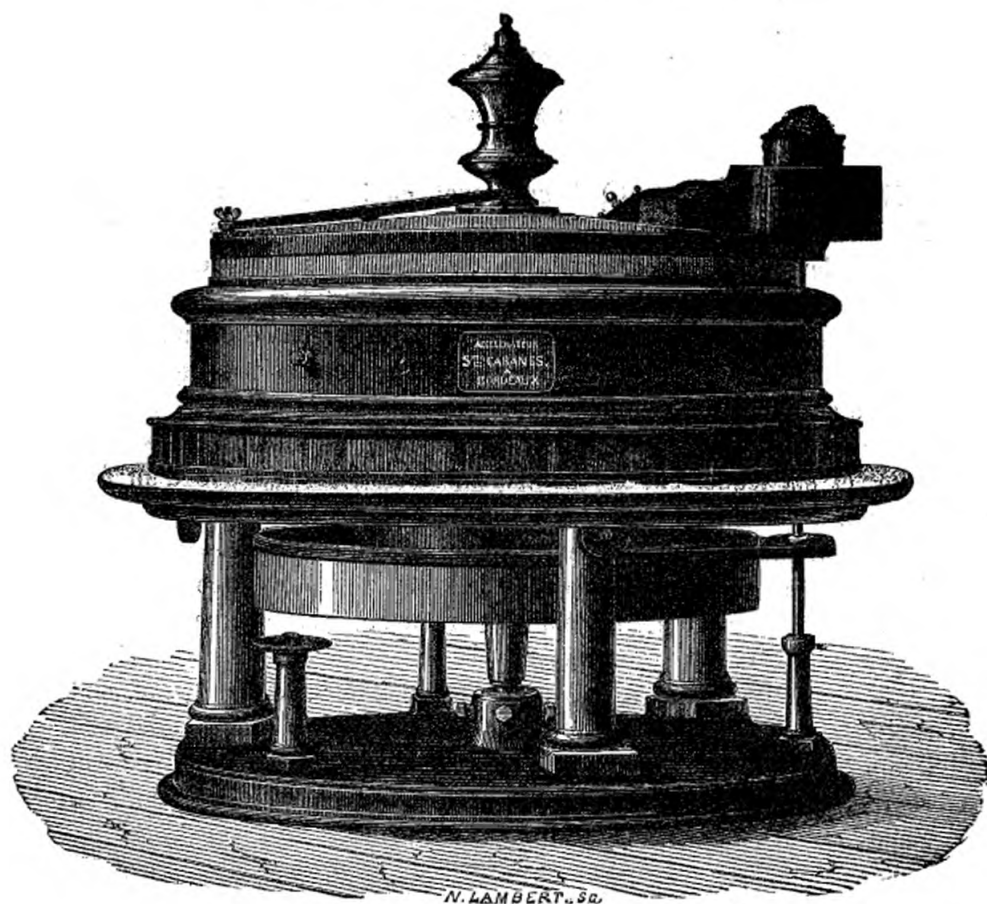
SOMMAIRE DU N° 145. — JANVIER 1863.

TOME 25^e. — 13^e ANNÉE.

Le Génie industriel.....	1	Procédé industriel de fabrication du vinaigre, par M. l'pasteur.....	29
Sasseur mécanique, par M. Cabane....	3	Sillomètres et thermomètres, par M. Clément.....	33
Pompes atmosphériques aspirantes et foulantes, par M. George.....	4	Notes et observations critiques sur les mastics et les ciments, par M. Creuzburg.....	40
Matières tinctoriales rouges et jaunes, provenant de Montévidéo, par M. Weill	14	Scies à découper et à repercer, par M. Esnard.....	50
Machine à mouler les briques, par M. Bailliet.....	20	Appareil propre à obvier à l'incrustation des chaudières, par M. Duméry....	51
Perfectionnement dans la préparation de l'indigo, par M. A. Léonhardt.....	22	Tiroir à pression équilibrée, par M. Stoddart.....	55
Puddledage de la fonte manganésifère, par M. le docteur André.....	23	Métal blanc pour coussinets.....	54
Fers ou pinces de verreries, par M. Collignon.....	27	Appareils acoustiques, par M. Marshall.	55
Industrie du papier en Russie.....	28		

MOULIN À BLÉ, SYSTÈME CABANES

CABANES et ROLLAND, minotiers à Bordeaux



Nous avons fait connaître avec détails, dans le vol. XI de ce Recueil et dans les vol. V et XII de la *Publication industrielle*, les dispositions spéciales et le rendement du moulin à blé, système Cabanes, qui, à l'Exposition de Bordeaux, en 1859, a fait décerner à son auteur, avec la grande médaille d'or, la croix de la Légion-d'Honneur. Nous ne reviendrons pas sur les détails de construction de cet appareil, dont la figure ci-dessus montre bien l'aspect général. La quantité de mouture des moulins exécutée pour le commerce est de 1 hectolitre à 3 hectolitres et demi par heure. Pour l'agriculture, les meules ont 1 mètre de diamètre ; pour les usines, elles ont 1^m,40 ou 1^m,50. Les applications déjà nombreuses de ce système ont constaté, ce que les expériences avaient fait connaître, un meilleur rendement et une mouture plus parfaite.

MACHINES—OUTILS

MACHINE A CHANFREINER LES TOLES

Par MM. MAZELINE et C^{ie}, constructeurs au Havre

(PLANCHE 326, FIG. 1 ET 2)

MM. Mazeline et C^{ie} ont pris un brevet, en 1860, pour une machine destinée tout spécialement au dressage ou chanfreinage des plaques de tôle de fer ou de cuivre, employées, soit dans les constructions des chaudières à vapeur, soit dans la fabrication des tubes.

Ces habiles constructeurs ont disposé cette machine de manière à permettre d'opérer sur des feuilles de toutes dimensions, en largeur comme en longueur, et quelle que soit aussi leur épaisseur.

A cet effet, la tôle est placée sur un long support qui lui sert de table, et sur lequel elle est solidement maintenue à l'aide d'un fort chapeau de même longueur, que l'on peut serrer à volonté.

La partie de la feuille qui doit être dressée ou chanfreinée désaffleure de la quantité nécessaire le bord de la table, pour être rabotée par un outil que l'action d'un moteur fait mouvoir parallèlement à lui-même, et dans toute la longueur du banc.

Cet outil se compose, soit d'un disque circulaire denté, tournant rapidement sur lui-même, tout en suivant le bord de la tôle, soit d'une double lame d'acier que l'on peut faire pivoter autour de son centre, afin de permettre de raboter aussi bien dans un sens, en allant, que dans le sens contraire, en revenant.

Par les figures 1 et 2 de la planche 326, on peut se rendre compte des dispositions de cette machine à chanfreiner.

La figure 1^{re} est une section verticale par le travers de la machine ;

La fig. 2 en est le plan général, vu en dessus, le chapeau enlevé.

On reconnaît que la pièce principale de la machine est le double support A, A' formant un banc fixe à deux étages d'une grande longueur, destiné à recevoir, d'un côté, les feuilles de tôle que l'on veut dresser ou chanfreiner, et de l'autre, le chariot porte-outil avec le mécanisme à vis de rappel qui doit le faire transporter alternativement d'une extrémité à l'autre de la table à dresser.

La première partie A extérieure de ce long bâti en fonte, est dressée sur toute la longueur de sa face supérieure, face venue de fonte avec

des évidements pour éviter le gondolage et obtenir un dressage plus complet et une surface parfaitement plane, sur laquelle la tôle de fer ou de cuivre est étendue, soit dans le sens longitudinal, soit dans le sens transversal.

L'autre partie A', de même longueur que la première et qui se trouve en contre-bas, est également à jour ; mais elle n'est dressée que dans la partie qui doit recevoir le chariot porte-outil.

Ce chariot B est une sorte de banc de tour parallèle, raboté avec soin sur ses faces en contact, afin de recevoir le support mobile C, disposé comme les porte-outils ordinaires.

Il reçoit, en effet, dans la douille cylindrique alésée de son chapeau, un fort boulon à embase *a*, sur lequel s'ajuste, comme on l'a dit plus haut, soit une fraise ou disque annulaire denté, recevant un mouvement de rotation continu, soit une sorte de plateau D, à double lame, que l'on y fixe solidement au moyen d'une rondelle en fer *b*, et en serrant fortement l'écrou du boulon *a*. Un prîsonnier ou goujon à écrou *c* s'oppose à ce que ce disque puisse tourner sur l'axe *a*.

La lame est double, afin de permettre de raboter, tantôt à droite, tantôt à gauche. A cet effet, lorsque le porte-outil est arrivé à l'extrémité de sa course, on fait faire un demi-tour au plateau D, au moyen d'une petite poignée *d* qui s'y trouve ajustée, après avoir préalablement desserré l'écrou *a* et le goujon d'arrêt *c*, lesquels sont ensuite remis en place et convenablement resserrés. Des ouvertures sont naturellement pratiquées sur le plateau D en des points diamétralement opposés, pour recevoir le goujon *c*. On peut régler la position exacte du support mobile C, et, par suite, celle de l'outil par rapport à l'arête de la tôle, au moyen d'une petite vis de rappel *e* que l'on peut manœuvrer à la main, au moyen d'une manette à volant.

La marche de ce support est donnée par la longue vis de rappel E, qui occupe toute la longueur du banc ; elle est supportée d'un bout par un support monté sur la partie inférieure extrême du banc A', et à son autre extrémité dans un écrou *f*, maintenu dans un support semblable au premier. Sur cette vis, et près de son écrou *f*, est calée une roue d'angle F, qui engrène à la fois avec deux pignons d'angle G, G', dont l'un est directement fixé sur l'arbre moteur H, l'autre faisant corps avec une poulie en fonte I, laquelle tourne librement sur cet arbre, tandis qu'une poulie semblable I' lui est solidaire.

Ces deux poulies I et I' sont séparées par une troisième poulie I², ajustée folle sur le même arbre, pour permettre d'opérer le débrayage à volonté, en faisant passer la courroie de transmission d'une poulie à l'autre, au moyen d'une manette et du levier d'embrayage J.

Le débrayage peut s'opérer aussi mécaniquement au moyen de la

tringle méplate K, portant deux touches mobiles g , g' , dont on règle à l'avance l'écartement, en rapport avec la course du porte-outil. L'extrémité de cette tringle se relie à l'une des branches de l'équerre en fer h , dont la seconde branche est assemblée avec la barre transversale i , reliée elle-même par son autre extrémité avec la manette J, laquelle est chargée à son sommet d'un contre-poids, afin de la faire tomber plus rapidement et d'obtenir ainsi un débrayage instantané.

La feuille de tôle t que l'on doit dresser ou chanfreiner, étant, comme on l'a dit, placée sur la table du banc A, s'y trouve en même temps retenue d'une manière stable, au moyen du fort chapeau en fonte L, qui a la même longueur que le banc du tour, et que l'on fixe au moyen de boulons m .

Lorsque les tôles à travailler sont en longueur, on les serre avec les vis verticales l ; quand, au contraire, elles sont en largeur, ce sont particulièrement les vis l' dont on fait usage.

On remarque que l'on a donné au banc A et à son chapeau des dimensions telles que l'on peut dresser ou chanfreiner les feuilles de tôle des plus grandes dimensions, et que tout le système est établi d'une manière si solide, qu'il est facile d'y travailler les tôles les plus épaisses.

FABRICATION DU PAPIER EN ANGLETERRE

Les Annales du commerce extérieur font connaître que, d'après un document officiel, le nombre des fabriques de papier existant dans le Royaume-Uni, en 1860, était réduit à 384, de 525 qu'il était en 1858, dont 416 en Angleterre, 49 en Écosse et 60 en Irlande.

Les chiffres respectifs sont aujourd'hui de 366 pour le premier pays, de 52 pour le second et de 26 pour le troisième. Ce n'est donc, comme on voit, qu'en Écosse que la fabrication du papier se serait bien soutenue quant au nombre des établissements, qui, au contraire, n'a pas cessé de décroître en Angleterre et en Irlande, pendant cette période de vingt-trois années. Quant à l'importance des établissements, bien qu'on n'ait pas de renseignements détaillés à cet égard, elle a dû beaucoup s'accroître, puisque la quantité de papier fabriquée a plus que doublé, malgré la réduction du nombre de fabriques. Au lieu de 93 $\frac{1}{2}$ millions de livres (42 millions de kilog.) soumis au droit d'accise en 1838, il y en a eu près de 218 millions (environ 99 millions de kilog.) en 1859.

L'exportation, durant le même intervalle, a passé de 3 ou 4 millions de livres à 20 millions (9 millions de kilog.), c'est-à-dire qu'elle a plus que quadruplé. La consommation intérieure n'a guère quadruplé, étant en 1859 de 189 millions de livres (90 millions de kilog.) contre 90 (41 millions de kilog.) en 1858. Alors, la fabrication demandait à l'étranger, en moyenne, 10,000 tonnes de chiffons; elle en a importé, en 1859, 14,000 tonnes, représentant une valeur de plus de 8 millions de francs.

POMPES HYDRAULIQUES

EXPOSÉS A LONDRES EN 1862

Si les moteurs hydrauliques étaient rares à l'Exposition universelle de 1862 (1), en revanche, les pompes à eau y étaient représentées en bien grand nombre, comme on a pu le remarquer, au reste, dans toutes les exhibitions.

Le *Génie industriel* a successivement fait voir, dans les volumes qui précèdent, les innovations ou les modifications plus ou moins intéressantes qui ont été apportées dans ce genre d'appareils. De même la *Publication industrielle* a donné des dessins très-exacts et des descriptions très-complètes sur des pompes à élever l'eau, établies dans de bonnes conditions. Telles sont, par exemple, celles que MM. Farcot et fils ont montées à Paris, à Angers et ailleurs ; telles sont encore celles construites par MM. Mazeline et J. Nillus, du Havre, etc., etc.

M. Luuyt, ingénieur des mines, a fait à ce sujet un rapport intéressant, qui vient d'être publié par MM. les membres de la section française du Jury international ; nous en donnons l'extrait suivant :

« **POMPES DIVERSES.** — Parmi les pompes à chapelet, on remarque celle de M. Bastier (Royaume-Uni), formée d'une série de pistons circulaires en caoutchouc, se mouvant dans un tuyau de fer émaillé à l'intérieur. Afin d'éviter tout frottement, les pistons ont un diamètre un peu moindre que celui du tuyau, et celui-ci porte un léger rétrécissement à la partie inférieure, suffisant pour que les pistons y passent en frottant et s'opposent ainsi à toute perte d'eau. Cet appareil est d'une installation facile ; nous pensons cependant que les autres systèmes de pompes doivent être préférés pour de grandes quantités d'eau, ou pour de grandes hauteurs. Une autre pompe à chapelet, exposée par M. Murray (Royaume-Uni), formée de plateaux de bois solidement reliés par des chaînes de fer, et se mouvant dans une gaine rectangulaire est d'un emploi facile dans les épuisements temporaires.

Les pompes aspirantes et foulantes sont d'une variété infinie. Un grand nombre de constructeurs ont cherché à donner aux passages de l'eau et aux clapets des dimensions qui rendent aussi faibles que possible les pertes de forces vives. On s'est aussi attaché à donner un mouvement continu aux grandes colonnes d'eau ascendante, indépendamment de l'action du réservoir d'air. Ce résultat est obtenu dans la pompe de MM. Carrett, Marshall et C^{ie} (Royaume-Uni), très-analogue à la pompe exposée en 1833, par M. Perrin. Le piston plein y est

(1) Voir l'article publié, dans ce Recueil, vol. XXIV, n° d'octobre 1862, et plus loin, p. 86.

conduit par une tige, dont la section est la moitié de celle du piston lui-même (1) dans sa course ascendante, la surface supérieure refoule un volume d'eau dans sa colonne ascendante, et la surface inférieure aspire un volume double ; dans sa course descendante, ces deux volumes sont envoyés dans la chambre de refoulement, qui communique avec la face supérieure du piston ; un des volumes d'eau y remplit l'espace libre produit par l'abaissement du piston ; l'autre volume est envoyé dans le tuyau d'ascension. Ces pompes, de petite dimension, ne sont présentées que comme pompes à alimentation continue pour chaudières à vapeur.

Le mouvement uniforme de l'eau est obtenu d'une manière plus simple dans la pompe de MM. Farcot et fils (France), dans laquelle deux pistons égaux à clapets, fournissant de très-larges passages, se meuvent parallèlement dans deux corps de pompe. Pendant sa course descendante, le premier piston aspire par sa face supérieure et refoule l'eau dans la colonne ascendante, en la laissant passer au travers du second piston. Dans la course ascendante, le second piston élève à son tour la colonne d'eau par sa face supérieure, tandis que l'inférieure aspire l'eau en lui faisant traverser le premier piston.

Cette pompe a donné tous les bons résultats que son ingénieuse construction permettait d'attendre, et elle est adoptée dans le service des eaux de Paris.

M. Letestu (France) a exposé ses pompes déjà bien connues, ainsi qu'une pompe double de grande dimension pour épuisement. C'est surtout dans les travaux fournissant des eaux chargées de vases ou de gravier, que les pompes Letestu sont le plus heureusement utilisées.

La pompe de MM. Knowelden et Edwards (Royaume-Uni) affecte la disposition générale d'une pompe à incendie, mais entre l'extrémité du piston et les clapets se trouve un diaphragme ; l'espace libre entre le piston et cette membrane est rempli d'eau recouverte d'une couche d'huile, de sorte que le graissage du piston est toujours parfait, et qu'aucun liquide ni aucun corps étranger ne peuvent déranger le jeu du piston. Les quatre soupapes aspirantes et foulantes sont disposées sur un même boisseau et peuvent être aisément visitées et réparées. Leur groupement présente cet avantage que, en retournant le boisseau, la pompe joue en sens inverse, et peut ainsi facilement purger le tuyau d'aspiration, si des corps étrangers s'y introduisaient, ainsi que cela arrive si fréquemment.

(1) Ce système est dû à M. Ch. Faivre, ingénieur à Nantes, et a été publié avec détail dans le vol. VII de la *Publication industrielle* ; et dans le Cours de dessin de MM. Armeingaud frères et Amouroux

M. Perreaux (Royaume-Uni et France), expose des pistons-valves en caoutchouc. Le piston, d'une seule pièce, est creux en dessous, et se termine à la partie supérieure par deux lèvres minces habituellement fermées, et qui le sont d'autant plus hermétiquement que la pression supérieure est plus grande, mais qui s'ouvrent pour donner passage à l'eau inférieure, dès que la pression de ce côté devient prédominante.

Avec ce piston et une pièce pareille comme soupape de fond, on a une pompe d'une construction simple. Il faut cependant remarquer que la réparation du piston ne doit pas être praticable dans la plupart des cas, et que la résistance de la matière à l'ouverture et à la petite section des orifices exige un excédant de travail moteur qui deviendrait considérable, dès que l'on s'éloignerait des petites dimensions.

Les pompes à force centrifuge sont représentées principalement par les systèmes Appold et Gwynne (1) (Royaume-Uni).

Le premier, construit par MM. Easton, Amos et fils, avait obtenu un succès remarquable à la première Exposition universelle; le second, très-inférieur alors sous le rapport d'un bon emploi du travail moteur, s'est modifié si bien que, en l'absence d'expériences comparatives, on ne saurait auquel des deux appareils donner la préférence, car ils ne diffèrent essentiellement que par la position de l'axe de la roue, qui est verticale dans le premier, et horizontale dans le second. Nous croyons que ce système de pompes doit recevoir de nombreuses applications; par la simplicité de son établissement, par son travail sans choc, par l'emploi de machines à vapeur à grande vitesse, d'un transport et d'une installation faciles, il se prête fort bien aux grands épuisements temporaires.

Nous citerons aussi, pour la simplicité de la disposition des organes, la pompe d'épuisement de M. Godwin (Royaume-Uni), la pompe aspirante et foulante de M. Hansbrow (Californie), et les pompes de M. Hubert (2) (France), qui alimentent les fontaines monumentales françaises, placées en dehors de l'Exposition, sur les terrains réservés de la Société d'horticulture.

POMPES A VAPEUR. — MM. Harwey et C^{ie}, de Hayle, chargés de plus de la moitié du service des eaux de Londres, ont exposé un modèle de leurs pompes à simple effet, imitées de la machine d'épuisement des mines du Cornwall; elles sont maintenant adoptées dans presque toutes les grandes villes. L'expérience comparative, qui va être faite à

(1) Ces pompes sont publiées dans le vol. V du *Génie industriel*.

(2) Le Système de M. Hubert a été décrit dans les vol. XVII, XIX et XXII du *Génie industriel*.

Paris de ce système avec celui de MM. Farcot et fils (1), présentera un grand intérêt. Il est utile de rappeler à ce sujet, que dans la machine du Cornwall, même dans les pompes d'épuisement des mines, où la masse en mouvement est la plus considérable, l'emploi de la détente n'a jamais été fait aussi complètement que l'on a dû le désirer. Le diamètre du piston a toujours été trop grand pour que l'on pût admettre la vapeur à la pression de la chaudière (3 ou 4 atmosphères), sans imprimer au système une vitesse nuisible; elle doit subir alors un étranglement qui détruit une grande partie du travail utilisable.

Un grand nombre de pompes alimentaires à vapeur se trouvent à l'Exposition, toutes avec les pistons à vapeur et à eau sur la même ligne, quelquefois verticale, le plus souvent horizontale (2).

On remarque deux pompes des États-Unis, de M. Steele et de MM. Worthington et Lee. Elles sont sans volant. La première est composée d'un seul cylindre à vapeur et d'une pompe; le mouvement du tiroir est opéré d'une manière instantanée à chaque extrémité de la course du piston, au moyen d'un petit piston à vapeur supplémentaire d'une disposition fort ingénieuse. L'autre pompe est composée de deux cylindres de chaque espèce, le tiroir à vapeur étant dirigé dans chaque machine par la tige de l'autre; de cette manière, les mouvements ont lieu simultanément en sens contraire avec une régularité parfaite.

BÉLIERS HYDRAULIQUES. — Les divers béliers hydrauliques exposés n'offrent pas de dispositions véritablement nouvelles, à l'exception de celui de M. Bollée (3) (France). Par l'adoption d'un clapet analogue aux soupapes à double siège, il diminue considérablement l'intensité des chocs, la pompe alimentant le réservoir d'air, mise en mouvement par le jeu du béliet, mais toujours située au-dessus des plus hautes eaux, fonctionne même, quand le béliet est noyé, ce qui permet de l'établir de manière à profiter de toute la hauteur de la chute. Enfin le clapet est équilibré à volonté par un balancier, au moyen duquel on règle la vitesse de la machine. Il y a là un ensemble remarquable qui doit rendre plus fréquent l'usage de cette machine.

(1) On peut voir, dans le XIII^e vol. de la *Publication industrielle*, les détails des belles machines à élever l'eau que ces habiles constructeurs ont établies pour la ville de Paris, à la gare d'Yvry et au port à l'Anglais.

(2) Plusieurs systèmes de ces pompes sont décrits et représentés dans la *Publication industrielle* et dans le *Génie*.

(3) Nous nous proposons de publier très-prochainement ce système de béliet, qui a donné de forts bons résultats, et qui est adopté aujourd'hui dans un grand nombre de localités. — Dans le vol. XXIV, page 324, mois de juin 1862, nous avons donné un béliet de ce genre, établi par M. Leblanc.

APPAREIL TRITURATEUR DE LA PÂTE À PAPIER

Par M. E. GARDNER, de Maidstone, comté de Kent (Angleterre)

(PLANCHE 326, FIGURES 3 ET 4)

L'appareil imaginé par M. Gardner a pour objet la trituration complète des pâtes à papier avant d'être mises en œuvre pour les applications auxquelles elles sont destinées.

L'opération consiste dans une division continue de la pâte sous l'action d'une sorte de vase mobile dont les faces verticales sont perforées et agissent par pression latérales.

Cet appareil est représenté par les fig. 3 et 4, pl. 326.

La fig. 3 en est une élévation de face, en partie coupée ;

La fig. 4 est une section transversale de l'une des extrémités.

L'appareil comprend une cuve métallique A, solidement fixée sur des pieds ou patins en fonte N. Cette caisse, munie à sa partie inférieure d'une sorte de trou d'homme fermé par un tampon P, est surmontée d'une cuvette D, portant un empattement inférieur pour permettre l'assemblage des deux pièces ; cette cuve reçoit latéralement un tuyau recourbé D' et un clapet *r* s'ouvrant intérieurement.

Aux extrémités de cette cuve sont encore boulonnés les supports *m* de deux paliers *e*, dans lesquels tourne librement l'arbre horizontal C.

Cet arbre soutient, au moyen de bras pendants *n*, l'agitateur B, qui n'est autre qu'un vase métallique de forme conique, dont les deux grandes faces sont percées d'un certain nombre d'ouvertures *b* ou sorte de grilles à barreaux plus ou moins serrés. Ce vase est ouvert à sa partie supérieure pour communiquer avec la cuvette D.

La pâte est placée dans la cuve A, qui est ensuite fermée par un couvercle en matière élastique *o*, qui s'ajuste sur le rebord intérieur de la cuvette D et sur le rebord du vase presseur B, de façon à ne pas gêner le mouvement dont le presseur est animé.

Sur deux supports M sont ajustés les paliers d'un arbre *l*, qui reçoit la poulie de transmission J et le volant régulateur V.

L'arbre *l* porte également la manivelle E dans la rainure *i* de laquelle s'ajuste un bouton *f* qui actionne, au moyen de la bielle *g* et de la manivelle *h*, l'arbre C auquel est suspendu le vase B.

On donne à ce vase presseur B, un mouvement d'une plus ou moins grande amplitude, en rapprochant ou éloignant plus ou moins du centre du plateau E, le bouton de manivelle *f*.

Il est facile de comprendre le jeu de cet appareil, par suite des dispositions qui viennent d'être mentionnées.

La pâte ayant déjà subie une première préparation, étant placée dans le conduit D', tend toujours à s'introduire dans la cuve en ouvrant la valve *r*; elle s'y agglomère autour du vase presseur B.

Ce dernier, dans son mouvement circulaire alternatif, vient battre la pâte contre les parois intérieures de la cuve A, et les lames des ouvertures *b* divisent cette pâte, la triturent et l'obligent à s'introduire dans l'intérieur de ce presseur, en augmentant incessamment la masse de pâte qui se déverse dans la cuvette D, d'où elle peut s'échapper par le canal *d*, et être mise en œuvre, ou reportée dans le conduit D' pour être soumise à une nouvelle trituration, ou à des séries de triturations successives. Les résidus de la grande cuve A peuvent être retirés par l'ouverture P; des ouvertures pratiquées dans les côtés de cette cuve, permettent de visiter l'agitateur-presseur pour en nettoyer les barreaux diviseurs.

MANOMÈTRE MÉTALLIQUE

Par MM. NOËL-RÉNIER et SIBON

(PLANCHE 326, FIGURE 5)

Approprier au service spécial des locomotives un manomètre simple, solide et à indication fixe et certaine, est sans nul doute le but que l'on doit se proposer dans la construction de ces appareils; on peut encore se demander si ce but a été complètement atteint. Les mouvements de trépidations répétés des machines locomotives ont pour résultat de nuire à la fixité de l'aiguille indicatrice, et dont l'intensité toujours croissante a pour conséquence inévitable la désagrégation des molécules des surfaces métalliques en travail d'élasticité à longue étendue, et qui développe un travail contraire d'inertie.

C'est dans le but d'obvier aux inconvénients de la trépidation que MM. Noël-Rénier et Sibon ont étudié le manomètre représenté en section verticale par la fig. 5 de la pl. 326.

Le manomètre comprend trois parties distinctes: un tube-support D, percé d'une ouverture centrale et garni d'un robinet K, à levier de manœuvre. La partie inférieure de ce tube est taraudée pour s'ajuster avec un douille également taraudée F, faisant corps avec le tube E, monté sur la chaudière à vapeur, et la partie supérieure est terminée par un plateau avec portée d'ajustement.

Sur ce plateau vient s'ajuster une calotte demi-sphérique R, terminée par un mamelon percé d'une ouverture centrale ; ce mamelon étant taraudé pour s'ajuster avec une boîte cylindrique A, dans laquelle sont disposés les organes principaux de l'appareil. Le fond de cette boîte est fixé sur la plaque de face de la chaudière au moyen de trois pieds à équerre x .

Dans une rainure circulaire, ménagée dans la base de la calotte R, sont placés deux disques en cuivre J, J', présentant un emboutissage en forme d'étoile, dont les parties rentrantes constituent une sorte de soufflet à paroi flexible, changeant de forme suivant les pressions que subissent les parties planes de ces plaques sous l'action de la vapeur.

L'assemblage de ces plaques est rendu solidaire et étanche au moyen d'une rondelle ou couronne en plomb qui en facilite le serrage.

Au centre de la plaque J' est rivée la base d'une tige en cuivre P, dont l'extrémité p est dentée et forme crémaillère, pour engrener avec un pignon s , disposé au centre de la boîte A.

L'axe de ce pignon porte l'aiguille indicatrice C destinée à parcourir les divisions d'un cadran B. L'axe du pignon tourne dans un trou pratiqué à la branche pendante du pont T et dans une crapaudine t , formée par le fond de la boîte.

La tige mobile à crémaillère P est taraudée sur une certaine hauteur au-dessus de la partie qu'elle traverse dans la chambre A ; elle est garnie en cette partie d'un écrou p' et d'un contre-écrou, qui permettent de donner plus ou moins de tension aux plaques J et J' et de placer très-exactement l'aiguille au zéro du cadran indicateur B. Une petite plaque élastique o sert à maintenir la crémaillère de la tige P', et à la maintenir en contact avec le pignon s , qui porte l'aiguille indicatrice.

Lorsqu'on ouvre le robinet K, on met en communication la vapeur de la chaudière avec les platines J et J' ; la première s'infléchit, entraînant dans son mouvement de surélévation la platine J', et en soulevant ainsi la tige P et sa crémaillère p , qui, engrenant avec le pignon, lui communique un mouvement angulaire d'une certaine amplitude qu'indique l'aiguille C sur le cadran B.

D'après la description qui précède, on se rend compte des différences de constructions qui existent entre ce manomètre et ceux exécutés jusqu'à ce jour et qui consistent :

1° Dans la disposition des disques à étoiles ou figures en relief interposés entre le fluide de pression et les organes indicateurs ;

2° La disposition de la tige ascensionnelle munie de son écrou et contre-écrou pour régler, et la tension des disques et la position de l'aiguille au point de départ.

RAPPORT ANALYTIQUE SUR LE BITUME DE CUBA

Par M. FRÉDÉRIC WEIL, Ingénieur-chimiste à Paris

BITUME N° 1.

1° COMPOSITION BRUTE. — 100 kilos de bitume soumis à la distillation donnent :

1° Huile brute plus légère que l'eau, de couleur brune foncée, composée d'hydrocarbures liquides.	30 ^k , 600
2° Paraffine brute	5 ,330
3° Eau saturée de sulfhydrate d'ammoniaque.	3 ,050
4° Coke.	52 ,000
5° Gaz d'éclairage, renfermant du sulfhydrate d'ammoniaque	9 ,000
	<hr/> 100 ^k , 000 <hr/>

2° COMPOSITION DU COKE. — Le coke obtenu est compact et dur ; il renferme :

Matières minérales (cendres)	53 ^k , 61
Carbone	46 ,39
	<hr/> 100 ^k , 00 <hr/>

Les 52 % de coke donnés par 100 kilog. de bitume renferment, par conséquent :

Matières minérales (cendres)	27 ^k , 87
Carbone	24 ,13
	<hr/> 52 ^k , 00 <hr/>

3° COMPOSITION QUALITATIVE DES CENDRES. — Les matières minérales ou cendres se composent :

De silicate d'alumine, oxide de fer, sulfate de chaux, phosphate de chaux.

4° COMPOSITION DE L'HUILE LÉGÈRE BRUTE. — Les 30^k, 600 d'huile légère brute, renfermés dans 100 kilog. de bitume, ont donné :

1° Hydrocarbures benzinsés distillant jusqu'à 100 degrés centigrades	0 ^k , 800
2° Hydrocarbures liquides, de couleur jaune foncé, distillant de 100 à 230 degrés centigrades.	5 ,100
<i>A reporter.</i>	<hr/> 5 ^k , 900 <hr/>

BITUME DE CUBA.

69

<i>Report.</i>	5 ^k ,900
3° Hydrocarbures liquides, très-foncés, distillant de 230 au-delà de 315 degrés	20,400
4° Charbon.	4,300
Huile légère brute totale.	30^k,600

BITUME N° 2 (DE MEILLEURE QUALITÉ).

1^{bis} COMPOSITION BRUTE. — Le bitume soumis à l'analyse a donné par 100 kilogrammes :

Huile brute plus légère que l'eau.	44 ^k ,668
Produits gazeux.	13,666
Coke	41,666
	100^k,000

2^{bis} COMPOSITION DU COKE. — Le coke obtenu par la distillation en vase clos est dur et compact ; il renferme :

Cendres.	1,77 0/0
Carbone.	98,23 0/0
	100,00

Les cendres sont composées de :

Silice, alumine, chaux, traces d'oxide de fer.

3^{bis} COMPOSITION DES GAZ. — Les gaz obtenus renferment divers carbures d'hydrogène et de sulfhydrate d'ammoniaque en quantité notable.

4^{bis} COMPOSITION DE L'HUILE BRUTE. — L'huile brute soumise à des distillations fractionnées a donné :

Naphte.	5 0/0
Huile légère de schiste.	44 0/0
Huile moins légère paraffinée.	48 0/0
Résidu asphaltique.	2 0/0
Gaz sulfhydratés	1 0/0
	100

4^{ter} RICHESSE EN PARAFFINE. — L'huile paraffinée a donné :

Paraffine.	5 1/2 0/0
--------------------	-----------

5° ÉPURATION ET RECTIFICATION. — On a traité à froid 30^k,600 parties d'huile légère brute, résultant de la distillation de 100 parties de bitume de Cuba n° 1, par une quantité convenable d'acide sulfurique concentré. Après agitation, on a laissé déposer pendant 48 heures et obtenu ainsi une masse formée de trois couches liquides superposées.

La couche supérieure est de l'huile légère épurée ; la couche inter-

médiaire est composée de goudron et celle inférieure d'acide sulfurique tenant un peu de goudron en suspension.

L'huile épurée a été séparée par décantation d'avec le goudron, et cette huile ayant présenté une réaction légèrement acide, a été traitée par 2 0/0 de chaux caustique en poudre, pour la débarrasser de petites quantités d'acides sulfurique et sulfureux qu'elle renfermait.

On a laissé déposer de nouveau et l'huile a été séparée par décantation, filtration et pression d'avec le dépôt calcaire.

PRODUITS DE L'ÉPURATION. — Les 30^k,600 d'huile légère brute donnent par l'épuration :

Huile épurée plus limpide	26 ^k ,250
Goudron.	4 ,370
	<hr/>
Huile brute employée.	30 ^k ,600
	<hr/>

6° DISTILLATION FRACTIONNÉE DE L'HUILE ÉPURÉE. — Les 26^k,250 d'huile épurée ont donné :

1° Hydrocarbures benzinsés	0 ^k ,800
2° Huile légère d'éclairage incolore de 1 ^{re} qualité. . . .	4 ,200
3° Huile jaunâtre paraffinée pouvant servir à la confec- tion de certaines graisses	17 ,250
4° Charbon et perte.	4 ,000
	<hr/>
	26 ^k ,250
	<hr/>

7° TRAITEMENT DIRECT DU BITUME DE CUBA PAR LA BENZINE. — La matière bitumineuse du bitume de Cuba, soumise à l'essai, se dissout entièrement dans la benzine, ne laissant en résidu que les 27 0/0 de matières minérales qu'elle renferme.

La dissolution ainsi obtenue constitue un vernis excellent, donnant par l'évaporation un enduit brillant qui ne s'écaille pas.

Le bitume tel quel peut donc servir à la fabrication de vernis pour équipages, etc.

RÉSUMÉ.

100 kilogrammes du bitume de Cuba n° 1, soumis à l'analyse, peuvent donner en produits d'une valeur commerciale.

1° AU MOYEN DE DISTILLATIONS, ÉPURATIONS ET RECTIFICATIONS SUCCESSIVES :

- 1° 17^k,250 d'huile limpide paraffinée ;
- 2° 4 ,200 d'huile d'éclairage incolore de 1^{re} qualité ;
- 3° 0 ,800 d'hydrocarbures benzinsés ;

- 4° 5,350 de paraffine brute (non compris la paraffine dans l'huile paraffinée) ;
- 5° 3,050 d'eaux ammoniacales ;
- 6° 9,000 de gaz d'éclairage ;
- 7° 27,870 de matières minérales (voir leur composition ci-dessus).

2° AU MOYEN D'UN TRAITEMENT A LA BENZINE OU AU SULFURE DE CARBONE :

72^k,130 de vernis brillant à l'état desséché.

APPLICATIONS DES PRODUITS.

1° L'huile paraffinée sert plus spécialement à la confection d'une graisse pour lubrifier les machines, roues d'engrenage, essieux, etc., etc.

On pourrait aussi en retirer de la paraffine et l'huile restante, épurée de nouveau à l'acide sulfurique, peut rentrer dans la fabrication de l'huile d'éclairage.

2° L'huile d'éclairage a l'emploi que son nom indique. On s'en sert dans des lampes spéciales.

3° Les hydrocarbures benzinés servent à dissoudre le caoutchouc, ou bien, après rectification, à la fabrication de l'essence de mirbane et des couleurs d'aniline.

4° La paraffine sert à la fabrication de bougies diaphanes.

5° Les eaux ammoniacales servent à l'extraction de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux.

6° Le gaz d'éclairage obtenu dans la première distillation du bitume, à l'effet d'en retirer l'huile brute, peut être conduit sous les foyers de différents appareils à distiller et peut ainsi servir de combustible.

7° Les 52 0/0 de coke produit lors de la première distillation, ne peuvent pas servir de combustible, vu leur teneur trop forte en cendres.

8° Les 27 0/0 de matières minérales, les cendres, c'est-à-dire, le coke brûlé à blanc, peuvent servir à la préparation d'engrais, attendu que ces cendres renferment du phosphate et du sulfate de chaux.

9° Le bitume tel quel peut servir d'asphalte naturel ou mieux encore, après en avoir séparé les matières minérales au moyen de la benzine ou du sulfure de carbone, à la confection de certains vernis ; ce qui, de l'avis de l'auteur, sera l'une des meilleures applications auxquelles se prête le bitume dont il s'agit.

RÉGULATEUR DE PRESSION DU GAZ

Par M. Edw. FERGUSON

(PLANCHE 326, FIGURES 6 ET 7)

M. Ferguson a présenté en 1839, à la Société industrielle de Mulhouse, une notice relative à l'éclairage, qui traitait de l'influence de la pression sur le rendement du gaz, et il présentait alors un petit appareil appliqué à chaque bec, qui permettait d'obvier à la différence de pression d'un point à un autre d'un bâtiment ou d'une salle.

Cet appareil individuel exigeait dans les conduites de gaz une pression régulière et constamment uniforme. M. Ferguson n'a pu obtenir cette régularité, vu l'imperfection pratique des régulateurs connus jusqu'alors. Pour mieux faire apprécier les combinaisons nouvelles de son appareil, il a cru devoir le mettre en parallèle avec les anciens appareils, et ces deux types sont représentés par les figures 6 et 7 de la planche 326.

La figure 6 est une section verticale d'un régulateur de l'ancien système.

ANCIEN RÉGULATEUR. — Il se compose d'une cuve métallique *a*, à laquelle sont adaptés deux tuyaux, l'un *b* pour l'arrivée du gaz, l'autre *c* pour la sortie de ce même gaz et sa conduite aux becs brûleurs. Des guides verticaux *h*, fixés d'une part à la caisse *a* et reliés à leur sommet par un croisillon *o*, permettent à la caisse plongeante *d*, dans laquelle pénètre et s'accumule le gaz, de prendre un mouvement ascensionnel vertical. Ce mouvement est aidé par un contre-poids *e*, dont la corde passe sur les poulies de renvoi *m* et *n*.

Le tuyau d'arrivée *b* est garni d'un obturateur *l*, dans lequel s'engage un cône *f*, qui a pour objet de rétrécir le passage du gaz dans ce tuyau, au fur et à mesure de son accumulation dans la cuve ou cloche *d*. La cloche est à fermeture hydraulique, en ce qu'elle plonge dans le liquide contenu dans la caisse *a*.

Le jeu de cet appareil est facile à saisir. Le gaz arrivant par le conduit *b*, passe autour du cône *f*, soulève la cloche jusqu'à ce que l'orifice *l*, dans lequel s'engage le cône, ne laisse que l'écoulement nécessaire à l'équilibre de cette cloche ; son poids doit être d'ailleurs en raison directe de la pression que l'on veut obtenir à la sortie de l'appareil.

Telles sont les dispositions générales de ce régulateur qui présente, suivant M. Ferguson, les inconvénients suivants :

1° Le tuyau de sortie *c*, en forme de syphon, forme un sac en *o*, dans lequel vient s'amasser l'eau de condensation ; et si on n'a pas le soin d'ouvrir le robinet purgeur *k* à un moment donné, le passage du gaz intercepté en tout ou partie, cause des arrêts ou tout au moins des irrégularités dans l'éclairage ;

2° Le cône régulateur *f* se trouve soumis directement à l'influence de la pression, ce qui fait, par conséquent, diminuer le poids total de la cloche. Si, par exemple, la surface du cône est de 10 centimètres carrés et que la pression en *b* augmente de 15 millimètres d'eau, le poids total de la cloche diminue de 15 grammes. Ce grave inconvénient rend l'application de cet appareil impossible aux conduites d'un fort diamètre ; car, pour annuler autant que possible l'effet de la pression sur le cône, on serait obligé de faire de très-grandes cloches ;

3° La cloche a son centre de gravité au-dessus du niveau de l'eau renfermée dans la cuve *a*, et elle est guidée par des oreilles *s*, elle est donc difficilement d'aplomb, et peut facilement s'accrocher dans sa course, soit par les oreilles, soit par le frottement du cône, et interrompre l'éclairage ;

4° Par l'emploi assez général du contre-poids *e*, on s'expose à deux inconvénients : si la chaîne vient à casser, il en résulte un excès de pression ; si, au contraire, les tourillons grippent, l'appareil ne fonctionne plus ;

5° L'appareil, se trouvant à découvert, peut trop facilement être dérangé, soit accidentellement, soit par malveillance ;

6° Enfin, comme fermeture, on emploie de l'eau qui gèle, ou tout au moins peut s'évaporer et laisser ainsi passage aux gaz.

Les inconvénients qui viennent d'être signalés et qui tiennent essentiellement à la construction des anciens appareils, ont été évités par les dispositions adoptées de nouveau par M. Ferguson, dans le dernier régulateur qu'il a soumis à l'appréciation de la Société industrielle de Mulhouse, et qui est indiqué en section fig. 7.

NOUVEAU RÉGULATEUR. — Cet appareil comprend une cuve en fonte *a*, dans laquelle débouche le tube *b* d'arrivée du gaz ; il s'échappe par le conduit horizontal *c*, dans lequel on remarque que le sac du syphon du premier appareil a été supprimé, d'où il suit que l'eau de condensation, que le gaz pourrait entraîner avec lui, s'écoulera naturellement par le tube *b*, sans intercepter le passage du gaz.

La partie supérieure de la cuve *a* est terminée par une cuvette annulaire *i*, de forme conique, destinée à recevoir du mercure. Dans cette cuvette plonge la cloche *d*, qui est munie à son centre d'une tige

à laquelle est suspendu le cône ou clapet régulateur *g*. La forme particulière de ce cône, qui n'a plus à supporter que des pressions latérales, permet l'emploi des cloches d'un diamètre inférieur au clapet.

La disposition des guides intérieurs *m* et *e* permet la suppression des guides extérieurs de l'ancien système.

La cloche *d* est faite ici en tôle très-légère, elle n'exige donc pas de contre-poids, et, au contraire, il faut la charger d'un certain poids, afin de régler la pression.

L'appareil ainsi disposé peut être fermé par un couvercle *p*, ce qui évite tout dérangement accidentel ou malveillant.

L'emploi du mercure, comme fermeture hydraulique, obvie au grave inconvénient de la gelée.

L'appareil est d'ailleurs garni d'un indicateur *r*, qui permet de se rendre compte de la pression dans le récepteur.

TRAITEMENT DES CORPS GRAS DESTINÉS A L'ÉCLAIRAGE

PROCÉDÉ BREVETÉ

Par M. L. DE CAMBACÈRES, chimiste à Paris

M. de Cambacères, dont le nom, ainsi que le constate un rapport de l'Académie des sciences, est lié à l'histoire de l'exploitation manufacturière de la bougie-stéarique, qu'il a contribué à perfectionner et à rendre économique, s'exprime ainsi, au sujet d'un procédé qui consiste à traiter les corps gras neutres ou acides, susceptibles d'être solidifiés par une eau acidulée nitrique pour les acidifier et les distiller après cette solidification :

On a essayé, depuis plusieurs années, sans succès, tant en Angleterre qu'en France, l'action des acides nitreux et nitriques pour solidifier la partie liquide de plusieurs corps gras, afin de les rendre plus propres à la fabrication des bougies. Cette solidification est détruite en grande partie par une réaction trop énergique de ces acides concentrés, surtout à l'aide de la chaleur.

Mais ce qu'on n'avait pas constaté, c'est qu'une simple eau acidulée par l'acide nitrique, en y mettant le temps convenable, qui est de plusieurs heures, suffit pour produire cette solidification.

A la vérité, on avait bien essayé l'action de l'acide nitrique, étendu de beaucoup d'eau ; mais, c'est en ajoutant à la dissolution un métal, tel que du zinc en grenaille, par exemple, pour produire l'acide ni-

treux ; tandis que dans le procédé actuel, l'action *seule* de l'acide nitrique, étendu d'eau, suffit pour les corps neutres.

Il en est de même pour l'acide oléique, mais l'action n'a lieu alors que parce que cet acide gras retient un peu de fer, provenant de son contact avec les plateaux des presses, qui ont servi à l'extraire des substances saponifiées ; mais, ce fer, en quantité si minime, n'est pas *libre* ; il est *combiné* avec le corps gras. S'il était libre, l'action serait trop énergique, et l'on retomberait dans l'inconvénient qui a fait abandonner tout procédé où l'on employait l'acide nitrique, étendu d'eau, auquel on ajoutait quelques parcelles de métal attaquant par cet acide pour produire l'acide nitreux.

Il peut être quelquefois nécessaire de mettre l'acide oléique, sortant de la pression, de nouveau en contact avec le fer, pour augmenter la quantité de celui-ci qui est combinée ; comme aussi pour les corps gras saponifiés qui n'ont pas été soumis à la pression, il est indispensable d'opérer ce contact avec de la limaille de fer, par exemple, avant de la soumettre à l'action de l'eau acidulée nitrique.

Ainsi appliquée, l'action de l'acide nitrique *seul*, étendu d'eau, suffit pour produire la solidification de la partie liquide du corps gras. Il n'est, cependant, pas nécessaire que cet acide soit pur. Il peut renfermer d'autres acides, ou des sels, tels que des nitrates, nitrites, etc. Mais, on le répète, il est absolument nécessaire qu'il soit étendu de beaucoup d'eau, sans addition d'aucun métal dans la dissolution acide.

C'est sur ce fait chimique, qui n'était pas connu jusqu'à ce jour, que repose l'invention de M. de Cambacérès.

Les corps gras neutres, ainsi solidifiés, seront ensuite traités par l'acide sulfurique et distillés.

L'acide oléique solidifié sera distillé pour le dépouiller de sa couleur.

NOTE SUR LA SOUDURE DU FER

Par M. le docteur SCHWARZ

Lorsqu'on fait mordre un acide sur la section transversale d'un rail en fer forgé, on voit des lignes noires se former à la surface et indiquer le contour de toutes les barres dont la trousse a été composée ; ces lignes, selon toute vraisemblance, résultent de l'oxyde de fer et du laitier qui sont restés dans les barres, et que la compression n'a pu en faire sortir. Or, en enduisant ces barres, avant de les souder, avec une solution concentrée de verre soluble, qui donne un enduit très-facilement fusible, on doit obtenir d'excellentes soudures. Pour les fortes pièces des machines, et en général partout où la perfection de la soudure a de l'importance, la petite augmentation de frais qui résulte de cet emploi ne doit pas arrêter et faire préférer l'usage ordinaire du sable. (*Breslauer Gewerbeblatt et Dingler's polytechnisches Journal.*)

ÉDUCATION INTERNATIONALE

CONCOURS PROVOQUÉ

Par M. A. BARBIER, manufacturier à Clermont-Ferrand

Nous venons de lire, avec beaucoup d'intérêt, les documents relatifs au concours qui avait été provoqué en 1861 par M. Barbier, manufacturier à Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme), au sujet de la fondation d'un collège international à instituer dans les principales villes de l'Europe, en France, en Angleterre, en Allemagne et en Italie. Ces établissements donneraient un enseignement uniforme, en sorte que les enfants, en s'y transportant successivement, pourraient concilier l'étude pratique des langues vivantes avec l'étude méthodique des lettres et des sciences. M. Barbier avait proposé, à cet effet, quatre prix, formant ensemble une somme de cinq mille francs, à distribuer aux auteurs des meilleurs mémoires présentés sur les voies et moyens de développer les idées émises par ce généreux fondateur.

Une commission, choisie parmi les membres du Jury de l'Exposition universelle de 1862, a été chargée d'examiner et de classer les cinquante mémoires qui ont été produits à ce concours.

Dans un livre qui vient de paraître chez M. Hachette, M. Barbier a analysé d'une manière succincte les principes exposés dans chacun de ces mémoires, et a reproduit presque *in extenso* ceux qui ont été récompensés.

Nous ne pouvons que renvoyer à cet ouvrage pour tout ce qu'il renferme d'intéressant sur cette question importante, qui devra, nous en sommes persuadés, être résolue et mise en pratique avant peu.

Pour en donner une idée, nous croyons devoir extraire le premier chapitre du n° 3, qui a remporté le premier prix et qui est dû à M. Edmond Barbier, professeur de langue et de littérature françaises, à Brighton (Angleterre).

AVANTAGES D'UNE ÉDUCATION INTERNATIONALE.

Le premier besoin de l'homme en société est de communiquer avec ses semblables. Quand son existence doit être concentrée dans le même lieu, une seule langue lui suffit. Au moyen âge, le paysan n'avait besoin de connaître que le patois de son village, puisqu'il n'avait à parler qu'à des gens qui le savaient comme lui.

Mais, à mesure que les relations de l'homme se sont étendues, de nouveaux mots, de nouvelles connaissances lui sont devenues néces-

saires; il lui a fallu d'abord apprendre le dialecte de sa province, puis, plus tard, la langue générale de son pays.

Cet effet s'est produit partout en Europe, et, pour ne citer que la France, le Breton, le Basque, le Provençal, tout en conservant entre eux leur idiome natal, n'en parlent pas moins la langue commune à la mère-patrie. Aujourd'hui, les rapports incessants qui se multiplient entre les peuples, imposent, au besoin de s'entendre, une révolution nouvelle.

Les lignes de douanes s'effacent, les chemins de fer multiplient les relations et les échanges; la télégraphie crée des communications rapides comme la pensée; des congrès de plus en plus fréquents rapprochent les savants de divers ordres, tandis que les Expositions universelles réunissent, à de courts intervalles, l'élite des industries de tous les pays.

Dans un pareil mouvement de choses et d'idées, quand les relations de nation à nation sont bien autrement nombreuses qu'elles n'étaient il y a cent ans de province à province, quand nous sommes journellement appelés à l'étranger par tant de motifs d'affection, de science, de plaisirs ou d'affaires, est-il pour nous un besoin plus impérieux que celui de comprendre et d'être compris, d'interroger et de répondre, en un mot, pour en revenir à l'axiome par lequel on a débuté, de communiquer avec nos semblables.

Et si, aujourd'hui, nous souffrons, hommes murs, de notre ignorance des langues étrangères, que sera-ce dans quinze ou vingt ans, pour nos enfants, quand, par la multiplication des relations, ce qui n'est aujourd'hui qu'un besoin, sera devenu une nécessité indispensable? Combien ne serions-nous pas coupables envers nos enfants de ne rien préparer pour eux sous ce rapport, s'il est démontré, comme on l'espère, que ce sera plus tard qu'ils peuvent apprendre à connaître, à parler plusieurs langues vivantes, comme la langue maternelle, sans peine et sans travail, à un âge à peu près perdu pour tout autre genre d'enseignement?

Or, ces résultats si importants seront atteints par la création proposée d'un grand collège international.

Mais ces avantages ne sont pas les seuls.

Dans chaque pays, les matières enseignées et les méthodes d'enseignement diffèrent. Quel perfectionnement considérable ne recevra pas l'éducation générale, par l'adoption de ce qu'il y a de mieux dans chaque pays et par son application dans tous les autres!

Le séjour successif dans plusieurs pays étrangers amènera la disparition de tous ces petits préjugés nationaux, qui élèvent tant de barrières entre les hommes.

Il y aura une conséquence plus heureuse encore. Des enfants de

racés et de tempéraments différents, élevés ensemble, réagiront les uns sur les autres ; la vivacité de l'Italien se modérera auprès du flegme de l'Anglais ; et, des aptitudes si diverses étant continuellement en contact, chacun prendra de ses condisciples les qualités qui lui manquent, et, s'il ne peut les acquérir, il saura au moins les apprécier et les estimer. Quel large horizon ne sera pas ouvert à l'enfant par ses voyages en pays étranger ! Combien de choses qu'il n'aurait pas remarquées chez lui, parce qu'il y est habitué, éveilleront son attention, quand elles se présenteront dans un cadre nouveau !

Et puis, l'éducation terminée, combien seront nombreuses les carrières que le jeune homme pourra choisir ! Combien seront multipliés ses moyens de succès ! Combien lui seront utiles ces amitiés de collège, si vives et si persistantes ! Le monde entier lui appartiendra, quelque profession qu'il embrasse, dans quelque pays qu'il se trouve, il sera sûr de n'y pas être étranger.

Nous devons désirer, nous, amis du progrès et de la fraternité humaine, que les relations de peuple à peuple deviennent de plus en plus intimes. Eh bien, ce résultat commencera à se produire dès le jour de l'installation de notre collège. En effet, les parents de nos élèves s'ouvriront des relations dans les différents pays où se trouveront leurs enfants ; ils y feront des voyages ; ils y contracteront des amitiés, et s'y assureront des protections, ou au moins des correspondants pour leurs enfants. Est-ce que ce ne sera pas une grande chose que cette création de rapports incessants entre tant d'hommes de chaque pays ?

Une objection, cependant, est possible : quelques personnes craignent qu'une pareille éducation ne détruise chez les enfants tout esprit de nationalité. Le sentiment national exclusif, qui n'estime que son pays et méprise tous les autres, qui entretient les préjugés et les haines, qui ne voit la grandeur de sa patrie que dans l'abaissement de ses voisins, qui nourrit une hostilité constante à l'état latent, en attendant qu'il la fasse éclater par la guerre au grand jour, ce sentiment national égoïste est une chose honteuse et haïssable, et nous serons heureux de le détruire.

Mais l'esprit de nationalité qui fait que l'on préfère son pays à tout autre ; que, tout en appréciant les instincts, les caractères et les qualités des autres peuples, on aime bien davantage ceux de sa patrie ; qu'on désire la voir grande et prospère, préférablement aux autres nations, non par l'abaissement de ces dernières, mais par un plus grand développement chez soi de moralité et d'activité : l'esprit de nationalité ainsi entendu est une qualité précieuse que nous désirons vivement que nos élèves conservent.

Pourquoi ne le conserveraient-ils pas ? L'enfant, en commençant son éducation, sort de la maison paternelle dont il emporte ses idées. Sur les neuf années d'études, il en passe indépendamment des vacances, trois dans son propre pays, et, pendant les six autres, il habite, non pas une seule contrée, mais successivement trois contrées différentes. Les idées paternelles, les idées nationales auront donc la prééminence dans l'esprit des élèves, et c'est tout ce que nous devons souhaiter.

On peut le dire hautement, si le concours ouvert peut amener la réalisation du programme, un grand bien sera immédiatement produit par l'application de ce principe fécond et neuf, l'éducation internationale ; mais, quelque nombreux que soient les élèves que recevra le premier établissement fondé, soyons sûrs qu'il ne satisfera pas à tous les besoins. Nous ne tarderons pas à voir surgir d'autres établissements de même nature, calqués plus ou moins sur le premier, répondant à tel ou tel besoin de notre civilisation. Un jour, peut-être, le système international prévaudra chez tous les peuples sur le système d'éducation actuel. Alors la dernière des barrières qui isolent les hommes aura disparu, les nations se connaîtront entre elles et sauront s'apprécier, les malentendus qui les divisent n'existeront plus, et on verra naître une ère nouvelle d'harmonie, de concorde et de paix.

On voit que l'auteur de ce mémoire s'est évidemment inspiré des idées mères du fondateur, qui est convaincu des grands résultats que l'on obtiendrait par l'institution de ces collèges internationaux.

CHARDON VÉGÉTAL MINÉRALISÉ

Par M. GOHIN aîné, manufacturier à Vire (Calvados)

La Chambre consultative des manufactures, arts et métiers de Vire, et la Société industrielle d'Elbeuf, appellent l'attention des fabricants de draps sur la découverte de M. Gohin aîné, concernant la minéralisation du chardon naturel.

M. Gohin aîné s'est proposé de maintenir le chardon naturel destiné au lainage et à l'apprêt des étoffes, en parfait état de conservation, de mettre ce végétal à l'abri de toute décomposition et de donner au croc une résistance qui ne lui permet plus de se renverser au travail, tout en lui conservant la flexibilité désirable.

La préparation qu'il fait subir au chardon naturel a pour agent antiseptique et conservateur, le sulfate de cuivre.

Son procédé consiste à pénétrer d'une dissolution de sulfate de cuivre le chardon naturel, soit par immersion ou infiltration, soit par aspiration ou par pression, à l'air libre ou en vase clos, par vide ou pression. La dissolution métallique est d'ordinaire à la proportion de 2 à 3 kilog. de sulfate de cuivre pour 100 litres d'eau; l'emploi de cette dissolution se fait à chaud ou à froid.

L'opération dépend de l'état et de la qualité du chardon; ainsi, quand elle a lieu par simple immersion, la durée de l'opération peut s'étendre de 3 à 12 heures et même plus. M. Gohin donne la préférence au sulfate de cuivre seul, attendu les propriétés de résistance, d'élasticité et de conservation, dont cet agent vient douer le chardon naturel, et l'innocuité de son action sur les draps, étoffes et tissus à lainer et apprêter; toutefois, il est facultatif d'employer le sulfate de cuivre seul ou accompagné de tout autre agent antiseptique.

Indépendamment de ses propriétés de conservation, de résistance et d'élasticité, le chardon végéto-minéral ou préparé d'après ce procédé, possède d'autres avantages; ainsi, il peut être retourné et subir un second montage, ce qui permet de le réutiliser sur les autres surfaces. Ce chardon, préparé moins spongieux, sèche rapidement et peut même être employé humide, vu la propriété qu'il possède de travailler sous l'action de l'eau sans aucune détérioration ni décomposition, par opposition au chardon naturel, qui ne peut être employé qu'autant qu'il est parfaitement sec et qui s'échauffe, germe et pourrit, s'il n'a pas été essoré.

Le lainage obtenu par le chardon minéralisé est complètement uni, sans rayons ni blancheurs, attendu la flexibilité et l'élasticité constantes du *croc*, qui ne s'arrache plus comme dans le chardon naturel non préparé. L'emploi immédiat du chardon, après la récolte, offre un autre avantage inhérent à ce procédé: la fabrication n'aura plus à souffrir des retards dus à l'attente du séchage pendant une année ou deux dans les magasins; en outre, le chardon minéralisé ne peut plus être attaqué par la vermine.

D'après ces diverses considérations, le chardon minéralisé est destiné à prendre place dans l'industrie, au double point de vue de la perfection du lainage ou apprêt et de l'économie importante attachée à l'emploi du chardon préparé.

MÉTIER A TISSER

DISPOSITIONS POUR AMENER L'ARRÊT DU MÉTIER

PAR LA RUPTURE DES FILS DE CHAÎNE

Par M. HERMITE, à Nancy

(PLANCHE 526, FIGURES 8 ET 9)

M. Hermite a pris, en 1861, un brevet d'invention pour des perfectionnements apportés aux métiers à tisser, lesquels constituent un système self-acting ou automatique opérant l'arrêt du métier, chaque fois qu'un ou plusieurs fils de la chaîne viennent à se rompre accidentellement.

On a déjà proposé et mis à exécution divers mécanismes dits *casse-trames*, dont le nom indique suffisamment l'objet, c'est-à-dire qu'ils provoquent l'arrêt du métier chaque fois que le fil *unique* de la trame vient à se rompre ; mais jusqu'ici, à notre connaissance, on n'a pas résolu le problème si difficile du même arrêt par la rupture d'un *fil de chaîne*. Ce problème a été posé, on a indiqué des théories, fourni des données même ; mais en pratique, peu d'effets ont été réalisés.

M. Hermite a cherché à résoudre la question pratique et il croit avoir atteint le but en faisant usage :

1° D'un débrayage mécanique self-acting, combiné pour agir énergiquement, quoique sollicité par une très-faible puissance ;

2° D'un moteur ou véhicule qui fait agir infailliblement ce débrayage.

Le principe de la construction du moteur consiste en une suite de palettes ou platines, armant chaque fil de manière à changer de position à chaque rupture d'un élément de la chaîne.

Les fig. 8 et 9 de la planche 526 indiquent ces dispositions ;

La fig. 8 étant une section longitudinale d'une partie du métier à la main sur laquelle est appliqué le mécanisme du casse-chaîne ;

La fig. 9 fait reconnaître, à une échelle plus grande, les platines traversées par les fils pairs et impairs ;

Dans la fig. 8, A est le fil de chaîne levé, et A' celui qui est baissé ; chacun de ces fils traverse un œillet *a* et *a'* des lisses verticales L et L', qui sont commandées à la manière ordinaire.

Toutes les platines P des fils pairs sont retenues sur un même axe de rotation *p*, qui repose directement sur la chaîne, de même que celui

p' des fils impairs et qui soutient les platines P' ; les fils sont rendus solidaires avec les platines en traversant les ouvertures i et i' . Ces platines occupant d'ailleurs, dans leurs positions normales, les positions tracées en lignes pleines. Quant au mécanisme qui doit arrêter les fonctions du battant aussitôt qu'un fil de chaîne vient à casser, il se compose des pièces suivantes :

Ce sont d'abord deux tringles méplates B et B' , attachées d'un côté à un axe commun b , porté par les tringles verticales c , engagées dans les traverses du battant C ; d'un autre côté, ces tringles sont reliées aux leviers D et D' , ayant chacune un centre d'oscillation en d et d' , sur une pièce mobile E qui pivote elle-même en un point e . Cette pièce E , dans l'état ordinaire, repose sur un arrêt e' . Une pièce de butée F , qui arrête le battant C , oscille sur un axe f , alors qu'elle est soulevée par l'extrémité de la pièce E .

Enfin, comme complément de ce mécanisme, deux traverses G et G' oscillent sur les deux axes d et d' ; ce sont deux traverses régnant dans toute la longueur du métier, qui font agir le casse-chaîne aussitôt la rupture d'un fil. Toutes ces pièces sont actionnées par la marche même du battant et prennent alternativement les positions indiquées en lignes ponctuées sur la fig. 8.

Cela posé, on comprendra facilement que, si une platine P ou P' , par suite de la rupture d'un fil, vient à prendre la position indiquée par les lignes ponctuées, une des traverses G ou G' rencontrera cette platine, et ne pourra continuer son mouvement qu'en abaissant la pièce mobile E au-dessous de sa position normale ; or, si la pièce E s'abaisse du côté des leviers D et D' , elle soulèvera la pièce de butée F qui s'opposera à la translation du battant C .

Pour obtenir les résultats qui viennent d'être mentionnés, on comprend qu'on peut faire varier la forme des platines de même que leur mode d'action ; les organes de transmission de mouvement des traverses G et G' peuvent être aussi bien modifiés ; ainsi, par exemple, les axes p et p' , au lieu de reposer directement sur les fils de chaîne, peuvent être disposés, soit au-dessus, soit au-dessous. Le nombre de ces axes et de leurs platines peut être plus ou moins grand, suivant la finesse du fil de chaîne et le compte du tissu.

L'action des platines P sur les fils (au lieu d'être produite par le poids même de la platine) peut être obtenue par un ressort ou un poids qui y serait suspendu, ou bien être produite par la tension du fil voisin de la chaîne ; dans ce cas, le nombre des platines diminuerait de moitié, puisqu'il n'en faudrait plus qu'une seule pour deux fils.

L'arrêt du battant peut également s'opérer de bien des manières : ainsi, les traverses G et G' , au lieu d'être animées d'un mouvement de

va-et-vient, peuvent recevoir un mouvement de rotation communiqué, soit par le battant, soit par tout autre organe mobile du métier.

Au lieu de soulever l'arrêt ou pièce de butée F par l'intermédiaire d'une pièce mobile formant levier, on pourrait fixer au bâti les tou-rillons *d* et *d'*, supprimer la pièce mobile E, et relier, au moyen d'un frottement ou d'un ressort, les traverses G et G' aux leviers D et D', de manière à ce qu'elles suivent leurs mouvements tant qu'une platine déplacée par la rupture d'un fil ne vient pas les arrêter. En reliant l'arrêt et la palette ensemble, de manière à ce que ces organes accomplissent les mêmes mouvements en temps normal, on conçoit que l'arrêt se présentera de manière à arrêter le battant, lorsque le mouvement d'une palette ou traverse sera suspendu par le déplacement d'une platine.

Ainsi qu'on le voit, l'arrêt du battant n'a pas lieu par l'action directe de la pression ou du choc qui résulte de la rupture d'un fil de chaîne, mais bien par suite du changement de position d'un organe qui agit sur le fil et qui met obstacle à certains mouvements communiqués par le métier. On peut donc dire : *que la force qui résulte de cet obstacle n'a pour limite que la résistance des matières employées.*

Dans le cas où les platines seraient appliquées à la chaîne d'un métier mu mécaniquement, au lieu d'arrêter simplement le battant, on pourrait déplacer la courroie motrice, en permettant à l'arrêt d'être entraîné par le battant, comme cela existe déjà. On pourrait aussi, au lieu d'agir sur le battant, actionner le petit levier du casse-trame ordinaire, en lui faisant accomplir le déplacement qu'il aurait, si le fil de trame était cassé ; on dispose pour cela, en effet, d'une force bien supérieure à celle qui est nécessaire pour accomplir ces mouvements, malgré la résistance de la trame.

FABRICATION DE CREUSETS EN STÉATITE

La propriété que possède la stéatite de soutenir le feu le plus violent, sans perdre de son volume, sans se gercer, sans se fondre, et même de devenir si dure qu'elle fait feu sous le briquet, enfin de résister aux acides, rend ce minéral très-convenable pour la fabrication des creusets.

Les creusets en argile ordinaire sont attaqués par les alcalis et laissent souvent échapper les substances en fusion ; ceux de Hesse, en argile siliceuse, fondent à la température des fours à porcelaine ; ceux d'argent, d'or ou de platine ne peuvent servir que pour les métaux ; mais ceux que l'on fait en stéatite conviennent, au contraire, pour tous les travaux, et doivent être d'autant plus recommandés que l'abondance de cette matière dans le règne minéral permet de l'obtenir à très-bon marché. (*Zeitschrift für die Gesammten Naturwissenschaften.*)

PRESSE HYDRAULIQUE A DOUBLE PISTON

Par M^{me} veuve FARINAUX et fils, à Lille

(PLANCHE 327, FIG. 1^{re})

Dans le pressage nécessaire à l'extraction des jus de la betterave, on se sert assez ordinairement de sacs ou étendelles, pour maintenir en masse compacte la pulpe de la betterave ; ces sacs se détériorent très-rapidement, ils absorbent une partie du jus et demandent des soins tout particuliers de propreté. Supprimer ces intermédiaires était donc une heureuse idée, qui se traduisait tout d'abord par une notable économie dans la manipulation.

L'appareil proposé par M^{me} veuve Farinaux et fils, pour réaliser cette idée, est indiqué en coupe verticale par la fig. 1^{re} de la planche 327.

Il comprend un cylindre de presse ordinaire F, très-fortement scellé comme d'usage dans un massif en maçonnerie ; ce cylindre reçoit le piston E de la presse, actionné par la pression d'un liquide que l'on introduit par le conduit *i*, au moyen d'une pompe foulante.

Sur le piston inférieur E est assemblé un plateau C formant cuvette à sa partie supérieure ; ce plateau, de forme carrée, présente à ses angles des rainures demi-cylindriques, dans lesquelles s'engagent des guides *l*, assemblés, d'une part, sur la table fondue avec le cylindre F, et d'autre part, à une table semblable fondue avec un second corps de presse à deux diamètres. Les colonnes *l* servent donc à supporter le corps supérieur de la presse et à guider le piston dans son ascension verticale. Le plateau C, fondu avec des rebords pour former cuvette peut, par suite, recevoir les jus qui sont dirigés par un conduit *c*, muni d'un conduit en gutta-percha, dans les récepteurs.

Dans une couronne *a*, venue de fonte avec le plateau C, s'ajuste un deuxième piston creux I, percé à sa partie inférieure d'une ouverture *o*, en communication avec l'ouverture *o'*, pratiquée dans la couronne *a* et qui permet aux matières qui s'introduisent dans ce piston de s'écouler dans la cuvette du plateau C, pour de là se rendre au monte-jus. Pour que l'introduction des jus puisse s'opérer dans le piston I, ce dernier est percé à sa partie supérieure d'ouvertures inclinées *n*.

Le plus grand diamètre A du doublé cylindre supérieur B est fermé par un couvercle L, qui s'engage dans une rainure à queue d'hironde pratiquée dans le chapiteau D de ce cylindre. Ce couvercle est percé d'un grand nombre de trous ; sa fermeture est rendue stable, au moyen d'une traverse R, fixée à un support *r*, au moyen d'une char-

nière, et terminée par une tige également à charnière, que l'on peut arrêter par un écrou ou tout autre moyen mécanique. Le couvercle est garni par dessous d'une toile à sac, cette pièce est garnie d'une poignée qui en permet la manœuvre.

Sur la tête du deuxième piston I, qui se termine par une sorte de cuvette, vient s'ajuster un plateau A' formant lui-même piston dans la capacité A. Ce troisième piston est percé d'un grand nombre de petits trous, et il est consolidé par des nervures *h*, qui convergent au centre de l'ouverture dans la cuvette *u'*. Au piston A' est ajusté un cercle en métal *b* garni d'une toile métallique G et d'une toile à sac.

La partie supérieure du cylindre A est munie de deux tuyaux N et N', pour l'introduction de l'eau chaude ou des vapeurs sur la pulpe à presser. Voici comment on procède pour la manœuvre de la presse :

On ouvre le dessus du chapiteau du cylindre A, en dégageant le couvercle L de ses rainures, on le remplit de pulpe jusqu'à une certaine hauteur, soit 0^m,20 à 0^m,30 ; on y introduit, par les tuyaux N ou N', la quantité d'eau ou de vapeur que l'on juge convenable et en rapport avec la masse de pulpe à écraser ; on referme en remettant en place le couvercle perforé L. On actionne ensuite sur la pompe foulante pour opérer sur le piston E, lequel, dans son ascension, fait mouvoir le piston I, et, par suite, le plateau compresseur A'. La pulpe de betterave se trouve alors très-fortement comprimée dans le cylindre A, entre le disque A' et le plateau perforé L. Le jus de la pulpe s'écoule alors à travers les deux toiles à sacs de ces plateaux compresseurs et par les trous dont ils sont percés ; il trouve issues d'échappement, d'abord par l'ouverture centrale *h* de la cuvette qui termine la partie supérieure du piston I ; ensuite par les ouvertures inclinées *n* qui le dégagent de l'enveloppe B au fur et à mesure que monte le piston I. Les jus qui passent ainsi dans l'intérieur de ce piston et y trouvent un écoulement naturel par les ouvertures *o* et *o'*, dans la capacité du plateau C, d'où ils se rendent au monte-jus.

Les jus, qui s'échappent au-dessus du plateau perforé L, sont recueillis dans une rigole et conduits de là dans le plateau *c* par un conduit vertical. Ils sont donc ainsi recueillis, tant intérieurement qu'extérieurement, dans le récepteur C. Lorsque la pulpe est suffisamment pressée, et que tout le jus s'est écoulé, on retire le couvercle L, et par les poignées qui sont ajustées sur le disque G, on sort de la cuve le disque et le gâteau de pulpe pressée et séchée, et après avoir retiré ce résidu qui peut être employé, comme on sait, soit à la nourriture des bestiaux, soit comme engrais, on charge de nouveau l'appareil pour recommencer une opération analogue.

MOTEURS HYDRAULIQUES

A L'EXPOSITION DE LONDRES EN 1862

Les moteurs hydrauliques, ainsi que nous l'avons dit dans un précédent article, étaient en fort petit nombre à la dernière exhibition universelle ; cela ne veut pas dire, évidemment, que l'on ne construise peu de ces machines aujourd'hui. Seulement, elles ne présentent peut-être pas le caractère de nouveauté ou d'originalité qu'on est généralement porté à rechercher dans les grandes Expositions, ce qui explique au moins en partie l'abstention de la plupart des constructeurs de ce genre d'appareils. Il faut dire aussi que depuis 1855, il s'est réellement fait peu d'innovations remarquables à ce sujet, soit en France, soit ailleurs. Toutefois, nous devons observer, avec M. Tresca (rapporteur du jury pour la section 4^e de la 8^e classe), que notre pays est encore celui qui occupe le premier rang dans cette branche de la mécanique.

Nous croyons que nos lecteurs liront avec intérêt le rapport de M. Tresca.

« **ROUES HYDRAULIQUES.** — *France.* — M. Sagebien (1) s'est borné à envoyer un dessin d'une des roues hydrauliques qu'il a établies, en grand nombre déjà, dans l'Oise et dans la Seine-Inférieure. Ces roues à aubes, de grandes dimensions, dans lesquelles l'eau se débite en déversoir, à raison de 1000 à 1200 litres par mètre de largeur, donnent un effet utile considérable. Des expériences récentes, que nous avons faites avec M. Faure, professeur à l'École centrale des arts et manufactures, nous ont indiqué un rendement de 90 p. 0/0. Nous nous proposons de répéter l'expérience sur d'autres roues du même genre, qui toutes jouissent de cette propriété de maintenir, dans chacune des aubes, un niveau presque constant ; mais, abstraction faite du chiffre, les faits déjà acquis ne nous laissent aucun doute sur la valeur pratique des résultats.

» *Suisse.* — L'exposition suisse présente une heureuse application à l'élévation de l'eau de la roue flottante du professeur Colladon (2).

» La paroi extérieure de cette roue est formée de deux surfaces

(1) Le *Traité théorique et pratique des Moteurs hydrauliques* de M. Armengaud aîné renferme les dessins et la description complète des grandes roues de côté, dites à niveau maintenu, de M. Sagebien, et montre les résultats obtenus par cet habile ingénieur.

(2) Il donne également la description du système de *roues flottantes* de M. Colladon, ingénieur de grand mérite et professeur à Genève.

concentriques en tôle, entre lesquelles on a disposé un hélicoïdal, réalisant, sous une forme particulière, la pompe dite spirale de Wetmann. Des expériences, faites en Suisse, établissent un effet utile en eau élevée de 0,25, par rapport au travail disponible dans la section d'eau sur laquelle on opère. Cette disposition pourra, sans doute, rendre de grands services pour les irrigations; d'une facile application, d'un établissement peu dispendieux, elle est encore remarquable par la simplicité de tous ses organes et l'absence absolue de clapets.

» A la suite d'expériences faites au Conservatoire des arts et métiers, en 1850, cette pompe spirale de Wetmann est entrée dans la pratique, et plusieurs constructeurs français en ont fait l'application à l'agriculture; on peut estimer, qu'appréciée en elle-même, cette machine rend un effet utile de 30 à 60 p. 0/0.

» **TURBINES.** — *France.* — Les turbines, quoique peu variées, sont plus nombreuses que les roues à aubes.

» MM. Fontaine et Brault (1) sont les seuls constructeurs français qui aient envoyé leurs machines au palais de Kensington.

» Les turbines de MM. Fontaine et Brault sont toutes deux du système dit *turbines-Fontaine*; elles reçoivent l'eau par dessus et la perdent par dessous, après qu'elle a circulé entre des directrices courbes, qui constituent par leur ensemble une couronne fixe, et dans les aubes mêmes de l'organe récepteur. Les deux modèles sont de petites dimensions. Dans la turbine destinée à une chute de 1^m,30, le vannage consiste simplement en deux plaques de gutta-percha, qui peuvent s'enrouler sur deux cônes opposés par le sommet, lorsque l'on veut ouvrir un plus grand nombre d'aubes. Cet enroulement se fait au moyen d'un pignon, dont les dents sont espacées assez irrégulièrement pour que l'augmentation du diamètre des cônes, par la superposition de la gutta-percha, n'empêche pas le jeu régulier du vannage. Pour utiliser cette machine dans les grandes eaux, MM. Fontaine et Brault ont disposé, comme ils l'ont proposé depuis long-

(1) Voir le numéro d'octobre 1862 de ce Recueil.

On peut également voir dans le *Traité des Moteurs hydrauliques* les divers genres de turbines imaginées et perfectionnées par M. Fontaine, ainsi que les vannages et les pivots qui ont donné à ces moteurs de grands avantages.

M. Armengaud a voulu en même temps faire connaître tous les systèmes qui ont été proposés, et d'une manière très-étendue, ceux qui ont eu le plus de succès, comme les turbines de MM. Fourneyron, Jonval, André Machin, Callon et Girard, de Canton, etc., etc.

Il s'est appliqué, pour faciliter la construction de ces moteurs, à les représenter avec détails, et à donner tous les calculs nécessaires pour en déterminer les dimensions principales, en accompagnant les règles et données pratiques de tables et de tracés graphiques.

temps, une seconde série d'aubes concentriques à la première, dont les orifices restent habituellement recouverts par les plaques de fonte mobile à la main.

» La plus petite turbine est, au contraire, destinée à une grande chute (60 mètres), et l'alimentation se fait par deux orifices de section variable et bien disposés.

» On citera encore un petit modèle de M. Robert, dans lequel l'admission a lieu par dessous, dans des couronnes analogues à celles de M. Fontaine ; l'action du liquide compense alors le poids de la turbine que l'auteur désigne pour cette raison sous le nom de *high pressure balanced turbine*.

» ANGLETERRE. — Les turbines de M. Schiele présentent un certain caractère de nouveauté : elles reçoivent l'eau par un canal circulaire à section décroissante, qui est extérieur à la turbine et qui démasque, sur tout le pourtour, un orifice cylindrique armé de directrices et pouvant être fermé par des vannettes, sur une portion plus ou moins grande de sa périphérie. Cette eau, lancée horizontalement sur la roue, rencontre les aubes d'une double turbine, disposée de telle façon qu'une partie du liquide moteur descend par les aubes inférieures, tandis qu'une autre partie s'écoule par les aubes supérieures, dont la forme est plus recourbée. Il résulte de cette disposition que la turbine est toujours noyée et que l'action de l'eau tend à équilibrer le poids de la turbine et à annuler la charge sur le pivot ; mais les avantages de cet ingénieux principe semblent être en partie compensés par les pertes qui doivent, dans le modèle exposé, résulter du choc de l'eau sur la cloison séparative des deux couronnes, l'auteur n'ayant pas raccordé cette cloison avec les aubes par des formes assez arrondies.

» Une autre disposition de turbine semblable, mais à axe horizontal, réunit toutes les eaux de sortie dans un tuyau de même section que le tuyau d'amenée ; l'eau doit alors sortir avec la vitesse absolue qu'elle avait à l'entrée, et l'eau perd dès-lors un des principaux avantages des turbines comme effet utile.

» MM. Williamson frères font arriver l'eau de leur turbine par une couronne extérieure ; mais le vannage est mécanique, et les détails du vannage rappellent assez bien les études faites par M. le général Poncelet sur ce genre de moteurs. Cette admission de l'eau par l'extérieur de la turbine paraît être, en Angleterre, le caractère le plus saillant de ces moteurs ; cependant, MM. Donkin ont adopté la disposition Fontaine, admettant l'eau seulement sur deux secteurs opposés et chacun de 90 degrés. Au moyen de secteurs mobiles en fonte, pouvant glisser dans le plan des orifices habituellement main-

tenus dans les intervalles qui les séparent, ils peuvent, au besoin, fermer d'une manière symétrique un plus ou moins grand nombre d'orifices ; c'est le secteur en gutta-percha de M. Fontaine, qui se trouve remplacé par un vannage en fonte, mais avec le grave inconvénient de diminuer de moitié la surface disponible.

» AUTRICHE. — La même observation s'applique au modèle exposé par l'usine de Jenbach, dans le Tyrol autrichien ; les deux couronnes d'une turbine Fontaine sont placées dans un tube horizontal. La couronne des directrices est calée sur le tuyau même ; celle qui porte les aubes est calée sur un arbre central, l'eau entre et sort par deux tubulures verticales de même diamètre que le tuyau principal et venues de fonte avec lui, sans aucun raccordement.

» RÉSUMÉ. — On voit par ces indications sommaires, que dans la fabrication des moteurs hydrauliques, sauf quelques détails secondaires, la France est, comme nous l'avons dit, plus avancée que les divers pays qui ont pris part à l'Exposition.

» On peut s'étonner que les usines d'Angleterre, favorisées par la facilité des transports, n'aient exposé aucun moteur hydraulique vraiment industriel par ses dimensions. Cela tient, sans doute, à ce que les industriels de ce pays se préoccupent avant tout de placer leurs établissements dans les localités qui conviennent le mieux à l'alimentation des matières premières, à l'écoulement des produits et au recrutement de la population ouvrière. La question du moteur, que la machine à vapeur sait toujours résoudre au moyen d'une certaine dépense de combustible, n'est plus, comme elle est trop souvent chez nous, l'objet de leurs préoccupations exclusives ; ils aiment mieux laisser perdre une chute d'eau que de l'utiliser mal à propos, et le moteur hydraulique lui-même, quand il se trouve dans des conditions convenables, se trouve toujours accompagné d'une machine à vapeur. Il ne faut certainement pas rejeter de nos usines la puissance presque gratuite, mais quelquefois intermittente et incertaine, que nous fournissent les cours d'eau. Mais la question principale, celle à laquelle toutes les autres considérations doivent être sacrifiées, c'est surtout à notre époque de grande fabrication et de sérieuse concurrence, de choisir avec soin les meilleures conditions de bon marché et d'assurer à la fabrication une régularité tout à fait indispensable. »

MACHINE A EXTRAIRE ET A DÉBITER LES PIERRES

Par M. BILON, constructeur-mécanicien, à Salins

(PLANCHE 327, FIGURES 2 A 6)

Pour opérer l'extraction des pierres des carrières à ciel ouvert, il importe de pratiquer une série d'opérations très-longues et, par suite, très-couteuses ; ainsi, après avoir déblayé le terrain et atteint le banc à exploiter, il faut pratiquer au ciseau et au pic des tranchées verticales, suivant les dimensions du bloc que l'on veut extraire, puis opérer ensuite une taille horizontale d'une certaine profondeur, suivant les lits ou couches, pour pouvoir ensuite, au moyen de coins et de pinces, détacher ainsi la masse.

Or, pour pratiquer ces sections à de certaines profondeurs, il faut un temps considérable, et on est conduit à une perte très-notable sur le volume à exploiter, par suite de la nécessité de donner aux tranchées d'assez grandes dimensions pour faciliter la manœuvre des outils. Les surfaces de la pierre sont d'ailleurs, par suite de ce mode de procéder, très-irrégulières, et il faut encore subir une perte sur le volume pour ramener les surfaces aux plans nécessaires.

Frappé des inconvénients de ce mode d'extraction, M. Bilon a imaginé un appareil qui permet de les éviter, tout en opérant d'une manière plus rapide et, surtout, d'obtenir des blocs de dimension déterminée, dont toutes les faces sont parfaitement planes et d'équerre, les tranchées étant d'ailleurs réduites aux dimensions minimum.

La machine qui permet d'obtenir ces résultats est représentée planche 327, par les figures 2 à 6.

La figure 2 est une élévation en coupe longitudinale de la machine ;

La figure 3 montre, de face, le moteur à vapeur de l'appareil ;

La figure 4 est une section transversale de la machine passant par l'axe du moteur et de la transmission de mouvement des roues dentées qui commandent la chaîne à outils ;

Les fig. 5 et 6 sont des détails, à une grande échelle, de cette chaîne.

L'appareil comprend un fort bâti ou banc en fonte A, qui repose sur la surface à découper et en est isolé par des cales en bois *b* ; ce banc de pose doit être solidement arrêté sur le sol par des boulons *a*, afin que tout l'appareil soit complètement rigide pendant sa manœuvre. Il convient de l'isoler du sol d'une certaine quantité, afin de donner une certaine liberté d'action au système d'outils tranchants.

La table de ce banc est dressée et ses côtés latéraux sont taillés à queue d'hironde pour recevoir un châssis mobile ou chariot B, qui y

est ajusté, et qui, à cet effet, est muni de languettes métalliques *e* (fig. 4), serrées facultativement au moyen de vis de réglage.

C'est ce chariot qui constitue la pièce principale de la machine, en en supportant tous les organes qui doivent se déplacer sur le banc. La machine à vapeur *P*, d'une puissance relative au travail à effectuer, et destinée à actionner l'outil qui doit opérer les tranchées, est fixée solidement au chariot. Cette machine à vapeur est à cylindre vertical et à directrice, sa disposition n'offre aucune particularité distinctive sur ce genre de machine bien connue.

Intérieurement, le banc *A* est fondu avec une forte crémaillère *x*, régnant sur toute sa longueur, et avec laquelle engrène un pignon *D*, fixé à l'extrémité d'un arbre vertical ajusté dans un manchon creux en fonte *v* fixé au chariot *B*. Sur ce chariot sont également montés :

1° Un double support *f*, muni de paliers qui reçoivent un arbre *i*, sur lequel sont calées une poulie *H* et une vis sans fin *h*, cette dernière engrène avec une roue dentée *h'*, calée à l'extrémité de l'arbre *d* muni du pignon *D* ;

2° Des flasques ou joues à nervures *E*, servant de supports à l'arbre horizontal *g*, qui porte la roue dentée supérieure de la chaîne-outils, et à l'arbre horizontal *k*, qui reçoit l'action directe du moteur, et sur lequel viennent se monter un pignon *s* et le volant régulateur *V*. Le pignon *s* engrène avec une grande roue dentée *S* calée sur l'arbre *g*.

Aux flasques *E* sont fixées, de chaque côté, de doubles plaques de tôle rigides *F*, séparées l'une de l'autre par des entretoises *f'*, qui les relient entre elles. Ces entretoises sont disposées de manière à laisser subsister entre les plaques un vide permettant le graissage de l'arbre supérieur *g*, et d'un arbre inférieur *g'* porté par le système de plaques *F*, et à une distance de l'arbre *g* en rapport avec la profondeur des tranchées que l'on veut pratiquer dans le bloc de pierre en exploitation. Les entretoises *f'* ont aussi pour objet de servir de guides à la chaîne qui porte les outils tranchants.

Sur les arbres *g* et *g'* sont calés deux galets dentés *G*, *G'*, sur lesquels doivent passer les maillons de la chaîne sans fin, garnis des outils *l*, qui doivent opérer la tranchée dans le bloc *M* à exploiter.

Cette chaîne est composée, comme les chaînes de Galle, de chaînons présentant des vides en correspondance avec les dents des galets *G* et *G'*, de manière à ce que ces derniers y pénètrent exactement pour donner le mouvement à la chaîne porte-outils.

L'arbre supérieur *g* reçoit, en outre, une poulie *m*, à diamètres étagés, et sur l'un desquels on passe une courroie *r* qui communique ainsi un mouvement plus ou moins rapide, et à volonté, à la poulie *H* montée sur l'arbre *i*, qui porte la vis sans fin *h*, et, par suite,

au pignon D qui engrène avec la crémaillère x , actionnant le chariot.

On doit reconnaître qu'il importe beaucoup d'avoir une série de poulies m de diamètres différents, afin de pouvoir régler la marche plus ou moins rapide du chariot en rapport avec le plus ou moins de dureté de la pierre que l'on attaque ; il convient d'ailleurs que ce mouvement du chariot soit plutôt un peu plus lent pour obvier à la difficulté qui se présente fréquemment par la rencontre de lits plus ou moins durs.

Par les fig. 5 et 6, on se rend compte des dispositions de la chaîne à outils. L'outil tranchant l a la forme en v' d'un fer à rabot, il est monté de deux en deux chaînons, par une partie à enfourchement, sur les plaques qui forment ces derniers par articulation sur un boulon à vis pour serrer plus ou moins ce fer tranchant, dont la tête v' vient d'ailleurs appuyer sur le champ des platines qui forment les maillons de la chaîne. Suivant ces dispositions on voit que ces outils manœuvrent absolument comme les fers d'un rabot ; le dos est tout spécialement disposé pour s'appuyer contre les courbures des têtes des plaques des maillons, de telle sorte que dans le mouvement autour du centre des galets, ces maillons n'offrent pas de résistance par le frottement. Il importe aussi que la tête v' des tranchants présente une plus grande surface horizontale que celle de la section de la chaîne aux assemblages, afin que cette dernière puisse facilement pénétrer dans la tranchée.

Le mouvement est transmis au mécanisme au moyen de la machine à vapeur P, dont la bielle p du cylindre actionne la manivelle q , calée à l'extrémité de l'arbre moteur k . Lorsque la machine fonctionne, le chariot B s'avance insensiblement par l'intermédiaire de la transmission du mouvement de l'arbre g à la poulie H et au pignon D. Ce même arbre g , actionné par le pignon s et sa roue S, donne le mouvement au galet denté G, puis à la chaîne L, et, par suite, aux outils l .

L'opération se continue ainsi jusqu'à ce que le pignon D soit arrivé à bout de course, c'est-à-dire, à l'extrémité de la crémaillère x . A ce moment, on fait retourner le chariot B à sa position première ; on déplace la machine de la largeur entre deux tranchées marquées à l'avance et l'opération recommence comme on l'a décrit.

Lorsque la pierre a été ainsi coupée par des sections verticales, elle peut être sciée ou coupée ensuite par des sections horizontales, en partant toujours du principe de construction qui vient d'être mentionné, et en apportant aux dispositions générales de l'appareil quelques modifications, pour transformer le mouvement vertical de la chaîne en mouvement horizontal, transformation qui peut être obtenue sans être tenu à des complications dispendieuses.

MACHINE A CASSER LE SUCRE

Par M. M. GERMAIN, Ingénieur-Mécanicien à Paris

(PLANCHE 527, FIGURE 7)

La généralité des machines, destinées au cassage en morceaux du sucre, laissent encore, comme on sait, beaucoup à désirer, tant sous le point de vue de la régularité des morceaux que sous celui de l'économie de main-d'œuvre.

On sait que, en effet, pour débiter un pain de sucre en morceaux rectangulaires de petites dimensions, il convient d'effectuer trois opérations distinctes, savoir :

La première, qui consiste à séparer le cône en plateaux parallèles d'égale épaisseur, ce qui a lieu, soit à l'aide d'une scie droite à main, soit au moyen d'une scie circulaire, montée sur un appareil particulier.

La seconde a pour objet le coupage de ces plateaux en prismes rectangulaires, de bases égales ou à peu près, et qui s'effectue également à l'aide de la scie à main.

Et la troisième, qui complète le travail en divisant, comme on l'a dit, chacun de ces prismes obtenus par la seconde opération, en petits morceaux de mêmes dimensions.

Cette dernière opération, qui est la plus longue, s'opère difficilement d'une manière régulière, et surtout économique sous le point de vue de la main-d'œuvre. Les déchets, qui résultent de cette manière de procéder, sont d'ailleurs considérables et constituent pour le marchand une sorte de dépréciation de la marchandise.

En effet, effectuée avec une sorte de découpoir, auquel le garçon chargé de ce travail présente successivement chaque prisme de sucre, elle n'est pas régulière en ce que c'est la main même de l'ouvrier qui doit régler l'épaisseur à donner aux morceaux, et qu'il n'a aucun guide, et qu'il avance plus ou moins pour soumettre le prisme au couteau, ou, s'il en a un, il lui faut à chaque instant repousser le morceau coupé pour en couper un autre.

Les anciennes machines ne sont pas économiques en ce sens qu'elles obligent de donner un coup de balancier d'une main, pendant que l'on présente de l'autre le prisme au couteau. Cette double action limite considérablement la rapidité d'action de la machine.

Il en résulte que le travail de la journée est très-limité, et c'est à peine si un homme bien habitué à ce travail peut fournir 150 kilogr. de sucre cassé par jour.

La machine imaginée par M. Germain permet de casser les prismes en morceaux d'égale épaisseur et avec une célérité extrême, telle que la quantité de travail produit par un seul homme peut être huit à dix fois plus considérable que par le découpoir ordinaire.

L'ouvrier n'a qu'à tourner la manivelle, si on ne la fait pas marcher par un moteur continu, et à placer successivement chaque prisme de sucre dans une boîte ménagée au-dessus du couteau mobile.

L'appareil est d'ailleurs disposé pour permettre de varier à volonté les épaisseurs des morceaux que l'on veut obtenir.

De plus, au-dessous de la table qui le porte est disposée une sorte de caisse, garnie d'une toile métallique, qui a pour objet de cribler les parties brisées; en opérant la séparation des morceaux, opération qui complète le travail et permet de livrer immédiatement à la consommation le sucre cassé, sans qu'il soit mêlé aux déchets ni au sucre en poudre.

Il sera facile de comprendre le mécanisme fort simple de cet appareil, à l'aide de la fig. 7, pl. 327. Cette figure est une élévation de face, en partie coupée du casse-sucre.

La machine comprend une plaque en fonte A, sur laquelle est boulonné un patin à équerre F, auquel se rattachent la trémie G, dans laquelle on met alternativement les prismes préparés et le support-guide E, qui doit soutenir ces mêmes prismes en les soumettant à l'action du couteau x . Ce couteau est maintenu dans une mâchoire D, fermée par une vis r . Le système d'arrêt du couteau est assemblé sur deux tringles H, qui glissent dans un support d d'une part, et d'autre part dans des ouvertures du support F, pour venir buter contre l'équerre E' du support-guide E, lequel s'assemble à charnière en s avec le corps principal de ce support.

Un ressort I appuie constamment contre l'équerre E' pour maintenir l'arrêt e en prise avec le prisme à casser.

Un double support K, fixé sur le bâti A, reçoit dans ses paliers un arbre B, sur lequel sont calées une poulie de transmission et une came de forme elliptique C. Les extrémités de cette came pouvant agir sur une saillie d' du support du couteau.

On peut faire varier la hauteur du support e , en manœuvrant la vis V, qui soutient le guide E, pouvant glisser dans une rainure, pratiquée dans le support F. Une échelle, tracée sur la face latérale de ce support, permet de fixer d'une manière exacte la hauteur de la tablette e , au-dessous du bord de la trémie, de manière à obtenir des morceaux d'une épaisseur déterminée et, par suite, parfaitement uniforme.

Le bâti A est disposé sur une caisse à compartiment, recouverte

d'une toile métallique inclinée, formée d'un tissu à mailles plus ou moins serrées, qui permet de recueillir les morceaux de mêmes dimensions dans chaque compartiment.

D'après cette description, on se rend facilement compte du fonctionnement de la machine.

Le sucre étant introduit dans la trémie, on actionne la came C, soit à la main par une manivelle, soit à l'aide d'un moteur quelconque.

Le sucre, descendant par son propre poids, vient reposer sur l'équerre *e*. La lame du couteau *x* du porte-lame D s'avance alors brusquement par l'effet de la came; sous la pression, le sucre se casse et la pièce à équerre E' est repoussée par l'action des tringles H, qui compriment le ressort I, pour dégager le support *e*, ce qui permet au morceau de sucre de tomber sur la toile métallique, disposée sous l'ouverture *x'*. Le mamelon *d'* ne subissant plus l'action de la came, le couteau revient en arrière, et le support *e* vient arrêter la descente du prisme sur lequel vient de nouveau agir le couteau pour opérer une nouvelle section.

La machine qui vient d'être décrite peut subir diverses modifications dans sa construction; ainsi, le mécanisme qui retient le sucre pour le soumettre à l'action du couteau, pourrait être une simple lame de scie, portant l'arrêt, cette pièce recevrait le choc des tiges sur lesquelles est assemblée la lame coupante; on supprimerait ainsi le genou ou charnière et le ressort qui agit sur l'équerre.

On pourrait aussi transformer le mouvement circulaire continu en mouvement rectiligne alternatif.

On pourrait également, selon les circonstances, augmenter ou diminuer le nombre de cames sur l'arbre moteur, afin de multiplier ou de réduire le nombre de coups par révolution entière de l'arbre.

Enfin, on pourrait encore faire fonctionner simultanément deux machines semblables et par le même arbre, soit qu'on les dispose sur le prolongement l'une de l'autre, soit, au contraire, qu'on les place dos à dos, de chaque côté de l'excentrique pour être desservies par le même ouvrier, qui pourrait facilement satisfaire à l'alimentation des deux trémies, lors même que la machine serait actionnée à bras d'hommes.

NOTICE SUR LA CONSERVATION DES BOIS

Par M. W. MANÈS

La consommation des bois de charpente est devenue si considérable, surtout dans la marine, dans les chemins de fer et dans les constructions, qu'on ne saurait trop s'occuper de trouver des procédés efficaces pour leur plus grande durée.

Quant à nous, nous avons tellement compris l'importance de ce sujet, que nous n'avons jamais manqué l'occasion de faire connaître les procédés, les appareils qui ont été successivement proposés pour la préparation et la conservation des bois.

Ainsi, dès les premiers numéros de ce Recueil, nous avons décrit les systèmes de MM. Boucherie, Bréant, etc., et dans le vol. XII, les procédés de MM. André, Pouilles, celui de MM. Trottier et Schweppé, dans le tome XIII^e, les appareils de MM. Meyer, d'Huslar et C^{ie}, de MM. Lége et Fleury-Pironnet dans le vol. XVI^e. Nous aurons bientôt l'occasion de faire connaître de nouveaux appareils qui paraissent présenter de grands avantages dans cette précieuse branche d'industrie.

En attendant, nous trouvons aujourd'hui un article fort intéressant de M. Manès, ingénieur des mines, et qui vient de paraître dans le dernier bulletin de la Société philomatique de Bordeaux, dont nous avons l'honneur d'être membre honoraire. Nous sommes persuadé que plusieurs de nos lecteurs verront avec plaisir l'extrait que nous donnons de ce beau travail.

« Les principes de la composition du bois sont les suivants :

« 1^o Le ligneux, qui, constituant la charpente du végétal ou les parois des cellules, est formé de cellulose, matière composée de carbone, oxygène et hydrogène.

« 2^o La matière organique incrustante, qui revêt les membranes des cellules, et s'y montre en couche plus ou moins épaisse et irrégulière ; celle-ci est également composée de carbone, oxygène et hydrogène, mais est plus riche que la cellulose en carbone et hydrogène. Elle abonde surtout dans le cœur, dont elle accroît la densité et la durée.

« 3^o Enfin, dissoutes dans l'eau séveuse, des matières azotées, grasses, sucrées et salines, dans lesquelles l'azote vient s'associer aux trois autres éléments, et qui remplissent les cavités du tissu ligneux. Ces matières sont plus abondantes dans l'aubier que dans le cœur du bois, en plus grande quantité dans les jeunes organismes végétaux que dans ceux plus anciennement formés.

« Le bois peut, comme on le voit, être considéré comme formé de deux matières différentes : l'une, prédominante, de composition ternaire ; l'autre, beaucoup moins abondante, de composition quaternaire. Or, toutes deux sont sujettes à des altérations spontanées.

« La matière ternaire trouve sa cause la plus essentielle d'altération dans la grande affinité de son carbone pour l'oxygène, affinité qui est favorisée par les alternatives de sécheresse et d'humidité, et qui a pour résultat final de convertir le bois en une poudre grise ou brunâtre.

« La matière quaternaire est soumise, non-seulement à l'affinité pour l'oxygène du carbone qui y est contenu, mais encore à l'affinité de son azote pour l'hydrogène; et de ces deux affinités opposées résulte une force de perturbation qui rend la décomposition du bois beaucoup plus facile.

« La matière azotée présente en outre les conditions nécessaires à la nourriture des vers et au développement des végétaux cryptogamiques : deux raisons nouvelles et puissantes de l'altération des bois.

« Les bois offrent donc une double cause de décomposition, dont la plus grave réside dans la présence et l'altérabilité de la matière azotée.

« Deux sortes de moyens, les uns physiques, les autres chimiques, ont été employés pour retarder ou empêcher cette décomposition, qui exige à la fois, pour se produire, une certaine chaleur, jointe à la présence de l'eau et de l'air, et qui cesse d'avoir lieu, quand une seule de ces conditions vient à manquer.

« Les moyens physiques le plus anciennement mis en usage sont ceux du séchage naturel ou artificiel, et ceux du plongement dans le sable ou dans l'eau, qui tous n'ont eu d'autre effet que de prévenir la première cause d'altération, et qui par cette raison ont été généralement peu efficaces.

« Le séchage naturel des bois, ou la soustraction lente et graduelle de l'eau qu'ils retiennent, s'opère ordinairement par leur exposition à l'air, en les rangeant par étages sous des hangars, de manière que cet air les entoure de tous côtés et les dessèche par ses courants. Ce procédé, recommandé depuis les temps les plus reculés pour les bois de marine, est toujours suivi, quoique n'étant pas entièrement préservatif, parce qu'on y gagne du moins de voir ces bois devenir moins hygroscopiques et moins altérables, et ne pas éprouver, dans l'emploi, des variations de volume qui leur sont toujours nuisibles.

« La dessiccation artificielle, par le feu ou par la vapeur, fut, au commencement du *xviii^e* siècle, employée en Angleterre et en Amérique pour la conservation des bordages de navires, mais n'a pas donné de bons résultats. Ce procédé dessèche sans doute le bois plus efficacement, en quelques heures, que ne pourrait le faire une exposition à l'air de plusieurs mois; mais il altère souvent la qualité du bois; il le rend dans tous les cas très-hygrométrique, et très-susceptible de se gonfler ou se gercer à la sécheresse. L'étuvage de certains bordages a cependant été conservé, mais uniquement pour pouvoir leur faire prendre la courbure qu'on veut leur donner. »

Nous avons publié dans le vol. XXIII de ce Recueil, le système d'étuve appliqué par M. Messemer à l'usine de Graffenstaden, pour la dessiccation de tous les bois que l'on y emploie à la construction des wagons, des trucs et d'autres appareils. Nous ferons également connaître le procédé perfectionné de M. Gilbert, qui est arrivé à dessécher des bois de charpente de grandes dimensions, et qui s'occupe en ce moment d'essais continus sur une grande échelle pour la marine de l'État.

« Le plongement des bois de marine dans le sable, afin de les soustraire aux inclémences de l'air, est, suivant un rapport fait en 1836 par M. Keraudren, inspecteur général du service de santé de la marine, usité dans plusieurs de nos ports. « A Cherbourg, on conserve dans le sable de la vaste plage de Mielles, les bois destinés à la mâture des vaisseaux; à Saint-Malo, le commerce procède de la même manière pour le chêne qui sert à ses constructions nautiques, et par tout on se félicite du succès de ce système. »

« Il n'en est pas de même du plongement des bois de marine dans l'eau douce

ou dans l'eau salée, et on est loin de s'accorder sur les effets de ce procédé, qui a été fort employé dans le même but que le précédent.

« En Angleterre, vers la fin du ^{xvii}^e siècle et à plusieurs époques du ^{xviii}^e, dit Knowles, les bois de navires ont été plongés dans quelques endroits dans l'eau douce, dans quelques autres dans l'eau salée, avant d'être desséchés à l'air.

« En 1819, selon Fincham, le Conseil maritime ordonnait encore de plonger dans l'eau de mer les vaigres épaisses et les bordages. Puis, dix ans plus tard, le Conseil de l'amirauté, sur l'avis des officiers de marine de plusieurs arsenaux, décidait qu'il était préférable, pour la durée de ces bois, de les conserver exclusivement sous un hangar, en les y arrangeant de manière à recevoir un libre courant d'air.

« Par l'immersion du bois dans l'eau de mer, ajoute cet auteur, il se dissout une partie des suc végétaux, et il se dépose à leur place des particules salines, ce qui tend bien à prévenir la fermentation ; mais ces particules salines attirant l'humidité de l'atmosphère, les navires qui sont faits de bois ainsi préparés sont constamment sujets à l'humidité, condition qui affecte l'équipage et qui provoque aussi la pourriture.

« Dans les arsenaux de France, où se font de grands approvisionnements, on prive le bois de l'air, soit en le mettant en réserve dans l'eau de mer, qui le conserve assez bien si les vers ne l'attaquent pas, soit en l'enfouissant dans les vases molles du littoral, qui le mettent à l'abri du taret naval ; mais une longue imbibition dissout le suc végétal, le bois perd de sa densité et de sa force, il est ensuite bien difficile de le faire sécher.

« John Griffith, dans son *Manuel du constructeur de navires*, publié à New-York en 1836, nous apprend que ce que l'on connaissait de mieux alors dans ce pays, pour la conservation des bordages en chêne, c'était de les immerger dans une eau courante fraîche, ou dans une eau salée stagnante, pendant 5 à 6 mois, puis de les placer à l'air, garantis contre le soleil et la pluie, et de les y laisser à peu près le même temps. Griffith trouve l'explication de ce mode d'augmentation de la durée des bois, dans la dissolution par les eaux des sels et autres substance solubles qui obstruent leurs pores.

« En résumé, il paraîtrait, ainsi que l'assure M. Boucherie dans son *Mémoire de 1840*, que les bois immergés ne se déchargent que très-lentement d'une portion des matières solubles qu'ils renferment, et que ce sont seulement les couches extérieures qui en sont privées. L'immersion n'aurait donc d'autre effet certain que celui de mettre le bois à l'abri du contact de l'air.

« Une méthode préférable serait celle qui consisterait à faire précéder la dessiccation des bois abattus d'une immersion partielle dans l'eau, afin de leur enlever une partie de la sève qu'ils ont conservée, et que remplacerait l'eau aspirée par la capillarité, car on les rendrait ainsi moins sujets au fendillement et à la vermoulure.

« Les moyens chimiques, qui ne furent employés qu'en second lieu pour la conservation des bois, mais qui remontent cependant à une époque assez reculée, consistent en application de divers enduits, et en pénétration de diverses substances antiseptiques.

« Les divers enduits gras ou résineux dont on recouvre la surface des bois ont pour but d'empêcher le contact de l'air, qui est l'agent le plus actif de leur destruction ; mais, ainsi que l'a dit M. Boucherie, l'enduit se détache peu à peu, et d'ailleurs, il ne détruit pas les causes de fermentation intérieure.

« Plinius a indiqué l'emploi de diverses huiles que l'on appliquait à la surface du bois pour le garantir de l'action de l'air et de l'humidité.

« On sait depuis longtemps que le goudron est un assez bon enduit préservateur pour la marine, où il sert à recouvrir les bois, qu'il garantit de l'action destructive des eaux.

» Pour mieux préserver les bois de marine, M. Bourdon (de Dunkerque) avait imaginé de les enduire de gélatine à chaud, et de tanner cette gélatine par l'application d'une solution concentrée de tannin qui la rendait insoluble. C'est la préparation qu'on fait encore subir aux filets de pêcheurs, aux voiles et aux cordages de la marine. (*Journal des Mines*, septembre 1837.)

» En 1820, MM. Hutin et Boutigny présentèrent à l'Académie des Sciences un procédé simple, expéditif et peu coûteux, qui consistait à fermer hermétiquement, par un mastic, les extrémités du bois, par lesquelles pénétraient, par voie d'absorption et d'infiltration, l'air et l'humidité, dont l'action incessante les détruit.

» A cet effet, ils immergeaient les extrémités de la pièce de bois dans un carbure d'hydrogène quelconque, par exemple, l'huile de schiste; ils y mettaient le feu, afin de neutraliser leurs propriétés hygrométriques par un commencement de combustion; et quand le feu s'éteignait, ils plongeaient le bois de quelques centimètres dans un mélange chaud de poix noire, de goudron et de laque, qui, légèrement aspiré entre les fibres, formait à chaque extrémité une sorte de cachet hermétique et relativement inaltérable. Le bois était ensuite goudronné dans toute son étendue par les procédés ordinaires.

» Les diverses substances antiseptiques que l'on a cherché à faire pénétrer dans les bois ont pour but : soit d'expulser le plus complètement possible le suc séveux, cause principale de leur altération, et, en prenant sa place, de les préserver de toute décomposition; soit de chasser seulement du bois la partie aqueuse de la sève, et, en se combinant avec la matière azotée ainsi concentrée, de former avec celle-ci des composés fixes et insolubles dans lesquels les sucs végétaux ne sont plus susceptibles d'être attaqués par l'humidité, et, par conséquent, ne peuvent plus donner lieu à la fermentation, condition première et essentielle de la pourriture.

» La nature des substances antiseptiques employées, et les moyens de les faire pénétrer au travers des masses ligneuses, ont beaucoup varié.

» Les principales substances dont on ait fait successivement usage sont : les huiles végétales et minérales, les sels métalliques de fer, de cuivre, de zinc et de mercure.

» Parmi les huiles, une seule a été appliquée en grand; c'est l'huile bitumineuse produite par la distillation du goudron de houille, ou la créosote, excellent antiseptique dont on a fait un grand usage en Angleterre, et qui sert encore dans ce pays à la préparation des traverses de quelques lignes de chemins de fer. En France, on en employa, il y a cinq à six ans, quelques petites quantités pour la Compagnie des chemins de fer du Midi; mais il fut bientôt reconnu que cette huile était entièrement impropre à la préparation des bois qui devaient être placés dans des sables comme ceux des Landes. On put, en effet, constater alors qu'en raison de la volatilité et du peu de stabilité de la créosote sous l'action de la grande chaleur du sol, ces bois devenaient facilement altérables. La créosote a d'ailleurs le désavantage d'être chère, de rendre le bois très-inflammable, et de lui communiquer une odeur infecte, fort incommode pour les ouvriers. M. Moll fut le premier qui la préconisa en Angleterre; M. Bethell celui qui, en 1838, l'appliqua industriellement dans le même pays.

» Parmi les sels métalliques, ceux de mercure et de zinc reçurent un grand emploi en Angleterre; ceux de fer et de cuivre furent plus spécialement employés en France.

» Le deutoclaurure de mercure, ou sublimé corrosif, servait depuis longtemps à la conservation des pièces anatomiques, ainsi qu'à l'embaumement des corps, auxquels il donne une grande dureté, lorsque Kyan songea, en 1832, à l'appliquer à la conservation des bois. A partir de cette époque, ce sel, quoique coûteux, fut usité pendant plusieurs années, avec assez de succès, à la préparation des traverses

de chemins de fer en Angleterre et en Bavière. On s'en servit aussi pendant quelque temps, en Angleterre, pour la préparation des bois de marine; mais on dut bientôt y renoncer, parce que les vaisseaux dans lesquels entraient ces bois occasionnaient, en pays chaud, des maladies aux marins, par la volatilisation des parties de sublimé qui étaient demeurées libres.

« Le chlorure de zinc neutre fut longtemps préféré par l'amirauté anglaise, aux autres agents de conservation, comme d'une innocuité parfaite et d'une grande efficacité, notamment contre l'action destructive des tarets de la mer Noire.

« Le pyrolignite de fer fut d'abord choisi par M. Boucherie, comme lui paraissant présenter le plus d'avantages sous le double rapport de l'action préservatrice et du bon marché. Mais l'expérience ne répondit pas à ses prévisions. L'oxyde de fer du pyrolignite attaque le bois. Les expériences de Toulon et de Lorient prouvèrent d'ailleurs que le pyrolignite de fer n'éloigne pas les vers, non plus que les tarets.

« Le sulfate de cuivre, employé avec tant de succès pour le chaulage des blés, afin de détruire la cause qui donne le blé mort, pour détruire le germe de la muscardine dans les magnaneries, pour tuer les punaises dans les habitations, devait être un puissant levier à opposer aux maladies des bois. » (GUYMARD.)

« L'efficacité de cette substance était d'ailleurs démontrée par ce fait, que les bois employés par les Romains dans les mines de cuivre de Huelva s'étant imprégnés des eaux de filtration chargées du sulfate de cuivre qui provenait de l'altération des minerais pyriteux, furent retrouvés parfaitement sains quand les Espagnols reprirent ces mines, plusieurs siècles après.

« En 1840, M. Boucherie appela spécialement sur cet antiseptique l'attention des savants; il montra par de nombreux essais les avantages qu'on pouvait en retirer. En 1842 notamment, il employa à la préparation de différents bois une dissolution de sulfate concurremment avec beaucoup d'autres liqueurs; et il fut reconnu, en 1849, que cette dissolution était la seule qui eût maintenu dans un état parfait de conservation, pendant un laps de sept ans, les pièces de hêtre et de charme soumises aux expériences et pénétrées de sulfate dans la proportion de 5 à 6 kilogrammes par stère. Depuis lors, l'efficacité du sulfate de cuivre a été généralement reconnue, et c'est la seule substance antiseptique dont on se serve aujourd'hui, non-seulement en France, mais encore en Espagne et en Italie. Elle a cependant un inconvénient auquel il faut penser: c'est qu'elle ne résiste pas dans un terrain imprégné de déjections ammoniacales, par conséquent, en tout lieu où se trouvent à proximité des fumiers et autres débris de matières animales. Elle est aussi d'un prix généralement élevé, et il serait fort à désirer qu'on trouvât à la remplacer par une autre substance également bonne et d'un prix notablement moindre.

« Les différents procédés de pénétration successivement employés sont: l'immersion, le vase clos avec le vide et la pression atmosphérique, l'aspiration vitale, l'infiltration par déplacement, le vase clos avec le vide et une haute pression.

« L'immersion du bois dans la dissolution de la substance antiseptique est le premier procédé qui fut mis en usage, et appliqué aux bois secs, comme privés de sucs végétaux, et offrant des places vides dans lesquelles peut pénétrer le liquide.

« Le procédé de l'immersion ne suffit point pour faire parvenir ce liquide jusque dans le centre d'une pièce de bois d'une certaine épaisseur. Cependant, comme la carie commence toujours à l'extérieur, si la dissolution a pénétré la surface à quelque profondeur, elle peut empêcher la pourriture de s'étendre ultérieurement dans le centre, et c'est ainsi que la simple immersion a, dans certains cas, donné d'assez bons résultats.

« On a d'abord fait, par ce procédé, pénétrer dans les bois les huiles végétales

et minérales, surtout l'huile de lin, à cause de son prix peu élevé. Cette manière de conserver les bois était connue et pratiquée des anciens.

« Vers 1756, la marine anglaise employa, sur l'indication du Dr Halles, l'immersion dans l'huile végétale des bordages à placer entre les deux lignes de flottaison à vide et en charge, afin de prévenir les inconvénients auxquels est exposé le bois alternativement sec et humide, ainsi que les ravages occasionnés par les vers dans cette partie de la carène, qui, à cette époque, n'était point recouverte d'un doublage métallique. (FINCHAM.)

« Il fut aussi, dès 1770, recommandé en Angleterre d'imprégner les bois, par ce procédé, avec du sulfate de cuivre, ainsi qu'avec du sulfate de fer, également efficace et beaucoup moins coûteux ; mais ces deux sels métalliques ne furent point employés alors dans les établissements maritimes de la contrée.

« On a fait plus tard usage, dans divers pays, du procédé d'immersion, pour la pénétration d'une solution aqueuse et acide du goudron, et aussi d'une solution saturée de sel marin ; et l'une et l'autre de ces solutions eurent assez de succès. Mais la substance qui a donné les meilleurs résultats est le deutoclaurure de mercure que, en 1852, M. Kyan, distillateur à Londres, proposa et fit employer pour la conservation des bois destinés à la construction des navires, et qui depuis a servi pendant plusieurs années à la préparation des traverses d'un grand nombre de chemins de fer.

« Les bois, plongés pendant trois jours dans une dissolution de chlorure de mercure au titre de 2 pour 100, parurent en effet résister parfaitement à la pourriture, et on reconnut, par des essais, qu'ils n'étaient pas attaqués, au bout de 3 et 5 ans, par les causes d'altération qui détruisent au bout d'un an les bois non préparés. Mais cette méthode, à cause de sa lenteur, de sa cherté et de son insalubrité, est complètement abandonnée aujourd'hui.

« Ce même procédé a aussi été recommandé, en 1846, par M. Knab, pour injecter au sulfate de cuivre les traverses de chemins de fer séchées et débitées, en les tenant pendant quelques heures dans une dissolution au titre de 1 1/2 pour 100, chauffée à la température de 70°, et on s'en sert encore sur quelques points pour la préparation des traverses de chêne dont on prolonge sensiblement ainsi la durée. »

Ce mode est plutôt considéré comme un enduit qui ne couvre que la surface. On sait, en effet, que le chêne, surtout, se laisse pénétrer très-difficilement. Cependant, la couche, quelque faible qu'elle soit, n'en est pas moins conservatrice, mais évidemment à un moindre degré.

« L'emploi du vase clos, du vide et de la pression atmosphérique, fut imaginé dès 1794 par Samuel Bentham, qui avait été témoin, pendant sa résidence en Russie, des difficultés qu'opposait l'air logé entre les fibres du bois à la pénétration de toute espèce de fluide. Il entreprit à cette époque une série d'expériences, afin de reconnaître si une pompe pneumatique ne serait pas efficacement employée pour déloger l'air avant d'introduire le liquide destiné à préserver le bois. Il plaça le bois dans un vase clos, dans lequel il opérait le vide au moyen d'une pompe de ce genre. Il mettait ensuite ce vase en communication avec la bûche qui contenait le liquide à injecter, et celui-ci, sous l'action de la pression atmosphérique qui existait à sa surface, était entraîné dans le vase et injecté dans les pores du bois, alors entièrement privés d'air. Les résultats satisfaisants auxquels conduisirent ces expériences engagèrent Samuel Bentham à prendre, dans l'année 1795, une patente ; mais appelé peu après au service du gouvernement, il ne donna point suite à cette invention, qui était un grand perfectionnement, et qui aurait probablement

amené beaucoup plus tôt à la découverte du moyen actuel. (*An Outline of ship building by Fincham.*)

« En 1838, époque à laquelle l'ouverture en France des premières grandes lignes de chemins de fer allait beaucoup augmenter la consommation des bois, on ne connaissait encore d'autres moyens pratiques de conservation que celui de Kyan, lorsque M. le Dr Boucherie, se préoccupant de l'importance nouvelle qu'acquerrait par là cette question, conçoit l'idée de pénétrer des substances préservatrices un arbre entier, sans avoir recours à aucun moyen mécanique compliqué ou coûteux. Il prend toute la force dont il a besoin dans la force d'aspiration du végétal lui-même, laquelle se conserve tant que ce végétal a de la vie, et suffit pour porter, de la base du tronc jusqu'aux feuilles, toutes les liqueurs que l'on veut y introduire. La liqueur choisie par lui est le pyrolignite de fer, substance, non-seulement peu coûteuse et facile à se procurer, mais encore un des plus puissants antiseptiques, comme contenant, outre le sel ferrugineux, de la créosote, qui a la propriété de durcir par elle-même le bois, et de le garantir de la pourriture et des insectes.

L'arbre étant en pleine sève, M. Boucherie peut l'injecter *sur pied* au moyen d'incisions qui sont faites sur sa périphérie et communiquent avec le liquide que l'on veut faire aspirer, comme l'injecter après l'avoir abattu, en lui conservant un simple bouquet au sommet et le faisant tremper par sa base dans la cuve qui contient le liquide. »

Nous devons renvoyer au vol. I du *Génie industriel* pour la description et le dessin des appareils employés dans les applications du système Boucherie.

« Ce procédé ingénieux devait, au dire de M. Dumas, mettre à la disposition de l'industrie une force naturelle immense, et lui permettre de conduire sans frais, dans les tissus les plus déliés du végétal, toutes les substances solubles qu'elle jugerait convenable d'y porter. Malheureusement, les résultats ne répondirent pas à de telles espérances. Les nombreux essais de pénétration par le mouvement séveux qui furent exécutés sur divers points montrèrent que l'absorption, rapide dans le principe, se ralentissait ensuite graduellement, et s'arrêtait généralement à une petite élévation; que le mouvement séveux n'avait donc qu'une faible puissance, et qu'excepté pour les bois de faibles dimensions, il présentait bien des difficultés et peu de chances de succès.

« Convaincu de cette vérité, M. Boucherie abandonna en 1840 la pénétration par aspiration, pour tout autre bois que ceux provenant des éclaircies de jeunes pins, et lui substitua l'infiltration par déplacement, qui est plus efficace et a l'avantage de faire obtenir un produit nouveau, la sève pure, susceptible de divers emplois en pharmacie.

« M. Boucherie opère toujours sur du bois vert et en grume, mais emploie le sulfate de cuivre au lieu du pyrolignite de fer. Il place l'arbre récemment abattu, soit verticalement la base en haut et surmontée du sac en toile imperméable contenant la dissolution saline, soit horizontalement, et communiquant par la base, au moyen de tuyaux, avec un réservoir en bois établi à quelques mètres d'élévation. Dans ce procédé, le liquide agissant avec une pression qui est déterminée par la hauteur du niveau qu'il occupe dans le réservoir, chasse devant lui le liquide séveux, qu'il remplace. A dater de ce moment, la découverte de M. Boucherie, par la facilité d'exécution qu'elle présente, l'économie des frais qu'elle occasionne, et la perfection des résultats auxquels elle conduit, passe du domaine spéculatif de la science dans le domaine positif de l'industrie. Bientôt après, en effet, M. Boucherie exploite un grand nombre de chantiers, établis de la manière la plus simple et la

moins coûteuse, dans lesquels il prépare des bois pour la marine, pour les chemins de fer, ainsi que pour les lignes télégraphiques, et les importants résultats qui lui sont dus lui sont obtenus, en 1856, à titre de récompense nationale, une prolongation de brevet.

« La pénétration, par déplacement, des matières antiseptiques, telle que la pratiquait M. Boucherie, laissait cependant encore à désirer, notamment : 1° en ce que l'on devait opérer à époque fixe, ce qui est fort gênant ; 2° en ce qu'il fallait laisser les bois en grume, ce qui rendait plus difficile le travail ultérieur de l'équarrissage, et faisait injecter en pure perte les parties que cet équarrissage enlevait ; 3° enfin, en ce que la durée de la préparation était fort longue, ce qui obligeait à avoir un grand nombre de chantiers pour desservir des travaux de construction un peu rapides. »

D'après le procédé de M. Boucherie, le prix de revient, pour pénétrer une traverse de chemin de fer en sulfate de cuivre, est de 1^f,40 à 1^f,60. Or, une traverse a généralement les dimensions suivantes :

2^m,70 à 2^m,75 de longueur,

et 0^m,13 sur 0^m,27 à 0^m,30 d'équarrissage,

ce qui correspond à une surface totale de 2^d.q.,25 à 2^d.q.,40.

« Le mode d'injection par le vase clos, le vide et une haute pression, qui fut imaginé dès 1831 par M. Bréant, vérificateur général des essais à la Monnaie de Paris, appliqué par lui, en 1839, pour la préparation des madriers du pont Louis-Philippe, et breveté en 1858 seulement, conduisit au mode le plus efficace de tous. Ce n'est, en effet, qu'en le soumettant à une forte pression qu'il est possible de faire pénétrer dans tous les pores du bois, le liquide antiseptique capable d'en empêcher la décomposition.

« M. Bréant prépara le bois sec et débité en le plaçant dans un épais cylindre vertical en fonte, à fermeture autoclave, en l'y soumettant au vide imparfait produit par la condensation de la vapeur, et en y refoulant un mélange d'huile de lin lithargirée, sous une pression de 10 à 12 atmosphères, obtenue par une pompe foulante. M. Bréant parvint sans doute de la sorte à de très-bons résultats ; mais son appareil, mal disposé, avait l'inconvénient d'entraîner dans de trop grandes dépenses, et ce n'est qu'après qu'il eut été perfectionné par Bethell que le nouveau mode d'injection fut reçu dans la pratique. »

Les procédés de MM. Boucherie et Bréant sont décrits avec beaucoup de soins et de détails dans le vol. I du *Génie industriel*. Il en résulte que le prix moyen des surfaces pénétrées est de 0^m,62 par mètre carré.

Par le procédé d'immersion de M. Knab dans le sulfate de cuivre, le prix de revient n'est que 0^f,40 à 0^f,50 par traverse, ou 0^f,20 en moyenne par mètre carré.

« M. Bethell se sert d'un grand cylindre horizontal en tôle, terminé d'un bout par une calotte hémisphérique rivée au corps du cylindre, et à l'autre bout par une cornière contre laquelle vient se fixer à volonté, par des agrafes articulées à bou-lons, un fond légèrement bombé, suspendu à une grue tournante. Il remplit avec célérité ce cylindre de chariots chargés des pièces de bois à injecter, et roulant sur la voie de fer fixée dans son intérieur ; puis, après l'avoir hermétiquement fermé, il y opère un vide presque parfait, au moyen de pompes pneumatiques, et y refoule, à l'aide de pompes foulantes, la dissolution antiseptique jusqu'à lui faire éprouver une pression de 10 à 12 atmosphères. L'agent chimique choisi par M. Bethell fut la créosote, que l'Angleterre adopta bientôt, d'une manière à peu près

complète, pour la préparation des traverses de chemins de fer et les constructions hydrauliques, tandis que la marine de ce pays rejeta cette substance en raison de la forte odeur et de la grande inflammabilité des bois qui en sont imprégnés, et la remplaça par le chlorure de zinc, recommandé par W. Burnett. »

Ce procédé est plus dispendieux que celui de M. Boucherie; on estime que le prix moyen est d'environ 0^f,75 par mètre carré de surface créée, soit 1^m,70 par traverse.

« Peu après, MM. Bethell, Payn imaginent le procédé d'injection du bois par double décomposition, qui consiste à lui faire absorber successivement une solution de sulfate de fer et une solution de sulfure de barium, lesquelles, par une décomposition chimique, donnent lieu à la formation du sulfate de baryte, substance insoluble et indestructible, venant remplir les pores du bois, et le préserver de toute altération en le minéralisant. Ce procédé, après avoir été peu de temps appliqué en Angleterre concurremment avec le procédé Bethell, fut d'ailleurs abandonné, parce que le succès en était trop incertain, et dans tous les cas incomplet.

« Jusqu'en 1857, on s'était servi exclusivement en France du procédé Boucherie, pour la préparation au sulfate de cuivre des tiges d'arbres abattus depuis peu de temps; lorsque MM. Lége et Fleury-Pironnet pensèrent à y introduire, pour la préparation avec le même sel des bois depuis longtemps abattus, l'appareil Bréant, perfectionné par Bethell. Mais comme la dissolution cuivreuse eût corrodé le cylindre en tôle et produit du sulfate de fer qui eût nuï à la bonne préparation du bois, à ce cylindre en tôle, ils substituèrent un cylindre en cuivre, beaucoup plus coûteux, il est vrai, mais que le sulfate de cuivre n'attaque pas. Le procédé Lége ne présente d'ailleurs d'autres modifications avec le procédé Bethell, que le chargement du cylindre au moyen de chariots à bâtis en bois, à armatures et roulettes en bronze, portant les bois à injecter et roulant sur la voie de bronze fixée à son intérieur, et que l'emploi dans le cylindre d'une injection de vapeur destinée à ouvrir les pores du bois; ainsi que d'un condenseur séparé destiné à condenser cette vapeur. Ce procédé fut aussitôt appliqué au moyen d'un petit appareil que les inventeurs montèrent au Mans (Sarthe); et les nombreuses expériences auxquelles le soumirent plusieurs ingénieurs prouvèrent ses avantages. »

Ce système a été très-amplement décrit dans le vol. I du *Génie industriel*. Suivant les documents transmis par M. Richery à la Société des Ingénieurs civils, le prix de revient de la pénétration au sulfate de cuivre par les procédés de MM. Lége et Fleury-Pironnet, est de 0^m,90 à 1^f,10 par traverse de chemin de fer, soit 0^f,40 à 0^f,50 par mètre carré de surface imprégnée.

« En 1858, M. Bethell vient appliquer en France les cylindres en tôle à l'injection des bois au sulfate de cuivre, en préservant ces cylindres contre l'action de la dissolution par un revêtement intérieur d'une mince couche de gutta-percha recouverte d'une feuille de plomb pardessus laquelle se place un doublage en bois; et ce procédé y est peu après employé avec succès.

« Enfin, en 1861, M. Fragneau, dans le but de rendre le procédé d'injection des bois par le vide et la haute pression applicable en forêt et partout où se trouvera une quantité un peu importante de bois à préparer, fait emploi d'un appareil mobile, composé de cylindres en plusieurs parties, montés sur des roues, avec le réservoir de liquide, les pompes et la machine motrice. M. Fragneau se dispense, en outre, des doublages préservateurs recommandés par Bethell, en se servant d'un

cylindre en fonte, coulé en coquille et beaucoup moins attaqué que la tôle, et le recouvrant, seulement à l'intérieur, d'une mince couche de peinture au minium, qu'il prétend le garantir suffisamment. »

Nous ne tarderons pas à faire connaître cet appareil à nos lecteurs, comme aussi le système de M. Et. Maréchal, ingénieur du chemin de fer d'Orléans, et qui est arrivé à faire pénétrer le goudron à de grandes profondeurs.

Nous ne terminerons pas cet article, sans parler du procédé de M. de Lapparent, directeur des constructions navales et du service des bois de la marine, et qui, à ce titre, a fait paraître tout récemment une brochure intitulée :

« Du dépérissement des coques des navires en bois et autres charpentes ou bois d'industrie et des moyens de le prévenir. »

Ce procédé consiste à carboniser les surfaces des pièces de bois sous l'action d'un jet de gaz enflammé. Il se produit sous cette couche carbonisée une seconde couche brunâtre torréfiée, ou en partie distillée, dans laquelle se développent des produits empyreumatiques et créosotés, qui sont d'excellents agents antiseptiques.

Ce mode de préparation, imaginé depuis des siècles, permet de conserver des bois qui, comme le chêne ou l'acacia, ne peuvent s'injecter au sulfate de fer ou de cuivre.

M. le ministre de la marine, après avoir fait constater tout le parti que l'on pouvait tirer du procédé, a ordonné l'installation des appareils propres à carboniser les bâtiments dans plusieurs de nos ports militaires.

M. de Lapparent, ayant renfermé dans une fosse à fumier pendant 3 mois, deux morceaux de bois identiques, l'un à son état naturel, et l'autre carbonisé, on a trouvé le premier presque entièrement désorganisé, tandis que le second était à peine atteint.

La carbonisation, à l'aide du chalumeau à gaz, peut être un moyen efficace de désinfecter les cales des navires qui reviennent de campagne, en brûlant les miasmes et les germes logés dans le bordé de la cale.

On ne connaît pas encore le prix de revient d'un tel procédé. D'après des essais faits à Cherbourg, M. de Lapparent estime qu'il ne coûterait pas 0^f,20 par mètre carré.

Selon M. Richoux, avec le gaz à 0^f,30 le mètre cube, il faudrait compter 0^f,60 à 0^f,61 pour une traverse de chemin de fer, ce qui porterait le mètre carré à environ 0^f,26.

Cette estimation pourrait être réduite en améliorant les moyens d'application, soit en faisant marcher la pièce de bois au-dessus d'un foyer, soit en employant un gaz combustible plus économique que le gaz d'éclairage, comme l'oxyde de carbone.

SCIE CIRCULAIRE MOBILE ÉQUILBRÉE

Par la Société anonyme de la Providence

(PLANCHE 327, FIGURES 8 et 9)

La Société anonyme de la Providence s'est fait breveter en Belgique, le 27 octobre 1860, pour un système de scie circulaire mobile équilibrée, attaquant des larges fers à T et autres. Ce système a principalement pour but d'obvier au glissement de la courroie de transmission au moment où la scie attaque le plus fortement le métal, et surtout d'équilibrer l'appareil de manière à rendre le travail le moins fatigant possible, tant pour l'ouvrier, que pour l'appareil même, dont il est toujours facile de régler l'action à volonté.

Les scies circulaires dont il s'agit sont tout spécialement destinées à scier des fers à T, des fers larges plats de toutes formes et de toutes dimensions, ainsi que des tôles qui pourraient être montées ou guidées par un support et qui exigeraient d'être débitées en lames très-uniformes, ne demandant plus ensuite qu'un léger dressage sur leurs faces latérales; de ce qu'on attaque la matière par le centre, les parties divisées peuvent être parfaitement d'équerre et le travail obtenu avec le moins de frottement possible.

L'appareil dont il s'agit est indiqué pl. 327, fig. 8 et 9.

La fig. 8 est une élévation de côté de la scie circulaire toute montée et prête à fonctionner;

La fig. 9 en est un plan vu en dessous.

L'appareil comprend deux forts madriers en chêne A, reliés par les traverses *a* et posés sur le sol *b* de l'atelier. Sur ce châssis de pose sont fortement boulonnés deux supports C portant des paliers *c*, dans lesquels s'engage un arbre *d*, qui porte le balancier proprement dit de la scie circulaire.

Ce balancier se compose de deux longerons en fer B reliés par deux traverses *k*, et à son arrière, par une tablette en fonte *o* présentant une assez grande largeur pour recevoir des poids, de manière à faire équilibre à la scie et aux pièces montées à l'extrémité du balancier. Ces pièces consistent en deux coussinets *n*, dans lesquels tourne l'arbre *r*, muni d'une part, de la scie circulaire *h* et, d'autre part, de la poulie *i* destinée à recevoir la courroie *g*.

A l'extrémité opposée du balancier, à l'un des longerons est fixé

le levier *e*, qui sert à la manœuvre, soit pour abaisser la scie et attaquer le fer, soit pour la relever, quand celui-ci est coupé.

Sur le bâti de pose *A*, du côté opposé à la scie, sont boulonnés deux paliers *D* qui reçoivent l'arbre *f*, sur lequel sont calées la poulie de transmission *G* et une poulie *m*, recevant le mouvement du moteur par une courroie *s*, venant de l'arbre de transmission. Une poulie *m'* est montée folle à côté de celle *m* pour interrompre à volonté le mouvement.

La manœuvre de cette scie est la suivante : la lame circulaire *h*, étant animée d'un mouvement circulaire continu, il suffit, au moyen du levier *e*, de faire mordre plus ou moins la scie, et cela sans fatigue notable, puisque l'appareil est équilibré sur les tourillons de l'arbre *d*.

Ce même appareil peut servir à pratiquer des mortaises de formes régulières dans une plaque métallique, ces mortaises pouvant accuser toutes les dimensions voulues, eu égard à la faculté de varier les dimensions de la scie qui opère.

COMPOSÉS CHIMIQUES PROPRES À REMPLACER LA POUDRE

Par M. E. HARRISON, à Oedham (Angleterre)

M. Harrison a pris un brevet, en date du 29 avril 1861, pour diverses combinaisons propres à remplacer la poudre ordinaire.

Ces combinaisons consistent dans la composition d'un mélange de certaines matières saccharines (*saccharum*) avec de la potasse, d'une préparation de potasse, de charbon, d'amidon, de soufre et d'une plante connue ordinairement sous le nom de *lycopodium clavatum*.

Le *saccharum* est une matière contenant des proportions indéfinies de carbone d'hydrogène et d'oxygène. On obtient, quand elle est mélangée avec de la potasse, avec les ingrédients précités ou avec la plante nommée *lycopodium clavatum*, une combinaison chimique, qui, après avoir été bien gruée et lissée ou autrement préparée, peut être substituée à la poudre actuellement en usage. Diverses combinaisons peuvent donner lieu à la composition de cette poudre.

On mentionne les suivantes :

1^{er} Exemple.

Saccharum	6 parties.
Chlorate de potasse	18 —
Charbon	6 —
Soufre	2 —

2^e Exemple.

Chlorate de potasse	7 parties.
Amidon	1 —
Charbon de bois	1 —
Soufre	1 —

Ces deux mélanges peuvent servir à plusieurs buts.

3^e Exemple.

Saccharum	2 parties.
Chlorate de potasse	20 —
Houille	8 —
Amidon	1 —
Soufre	2 —
Lycopodium clavatum	1 —

4^e Exemple.

Chlorate de potasse	12 parties.
Charbon	4 parties.
Sucre	4 —
Soufre	1 —

Ces trois mélanges peuvent être employés pour charger des four-neaux de mine ou dans le cas où une grande puissance est nécessaire.

6^e Exemple

Chlorate de potasse	11 parties.
Lycopodium clavatum	1/4 —
Soufre	2 —
Amidon	1 —
Charbon de bois	1 —
Houille	1 —
Noir de fumée	1/2 —

Ce mélange peut servir pour charger les fusils et carabines.

7^e Exemple.

Chlorate de potasse	11 parties.
Charbon de bois	2 —
Soufre	2 —
Amidon	1 —
Noir de fumée	1/2 —

Ce mélange peut servir pour les carabines et fusils de chasse, en un mot, être substitué à la poudre de chasse actuellement employée.

En faisant varier les proportions dans lesquelles ces ingrédients sont employés, on obtiendra de la poudre à canon de différentes qualités et force.

FOYERS DES GÉNÉRATEURS A VAPEUR

SYSTÈME FUMIVORE DE M. PALAZOT

L'appareil a pour but de brûler la fumée dans les foyers de générateurs à vapeur, en y introduisant une quantité plus ou moins considérable d'air frais.

L'auteur, M. Palazot, constructeur à Bordeaux, a fait déjà plusieurs applications de ce système et en a reçu des témoignages satisfaisants.

La première disposition qu'il a pratiquée dans cette ville a beaucoup d'analogie avec celle qui a été essayée, il y a déjà plus de 30 années, au fourneau de la machine anglaise, établie au port Saint-Ouen, puis, plus tard, à la Manufacture des tabacs.

Elle consiste dans une ouverture étroite ménagée en arrière de la grille et communiquant avec le cendrier, pour permettre à l'air froid de se projeter à travers les gaz qui se dégagent de la combustion.

Cette disposition qui, dans l'origine, avait l'inconvénient de détériorer rapidement la chaudière, en lançant la flamme contre sa surface inférieure, a été perfectionnée par M. Palazot, qui a eu besoin de garantir cette surface d'une voûte en briques, laquelle présente, en outre, l'avantage de précipiter la flamme dans les carnaux.

La seconde disposition, à laquelle l'auteur paraît devoir plus particulièrement s'arrêter, consiste à placer l'introduction de l'air en avant de la grille, au lieu de l'appliquer derrière l'autel. A cet effet, il remplace la plaque de fonte pleine qui se trouve habituellement entre la porte du foyer et la naissance de la grille, par une autre plaque percée de deux ou trois orifices rectangulaires, qu'il ferme à volonté au moyen d'un registre, dont la poignée est à la disposition du chauffeur.

Par le degré d'inclinaison qu'il donne à ce registre, il augmente ou diminue le passage de l'air, dont il peut ainsi régler le volume, suivant la nature des combustibles. Ainsi, pour une houille grasse susceptible de produire beaucoup de fumée, l'ouverture est plus grande que pour des houilles maigres.

A l'hôtel des Monnaies, où nous avons vu fonctionner l'appareil sur deux générateurs à bouilleurs de 20 chevaux, nous avons remarqué que l'orifice, lorsqu'on brûle des menus, est d'un centimètre en moins sur une longueur égale à la largeur du cendrier.

Cette ouverture paraît suffire pour introduire la quantité d'oxygène nécessaire à la presque complète combustion des gaz. Nous n'avons

pu, en effet, distinguer de fumée au sommet de la cheminée, quand les orifices des deux appareils étaient ouverts. On sait que la cheminée de la Monnaie est établie dans de bonnes conditions : elle est, non-seulement très-élevée, mais encore d'un grand diamètre, et, par suite, elle reçoit à la fois les gaz des fourneaux à vapeur et ceux d'autres fours. Lorsqu'on charge les foyers, les portes étant alors ouvertes (pendant un instant que le chauffeur doit rendre le plus court possible), nous avons aperçu une fumée grise, qui, du reste, n'a duré que quelques secondes.

Il est vrai de dire que le directeur, M. Martin, qui a eu l'obligeance de se mettre à notre disposition dans cette visite, avait fait interrompre un *four à recuire*, qui projette ses gaz dans la même cheminée, et qui, n'étant pas établi avec l'appareil Palazot, n'est pas fumivore. Aussi, lorsque ce four fonctionne, on le reconnaît sans peine par le dégagement de la fumée.

Il ne nous a pas été possible de constater l'économie de carbone annoncée par l'auteur. Il eût fallu, à cet effet, avoir en présence deux fourneaux de mêmes dimensions, l'un avec sa grille ordinaire et l'autre avec une grille semblable, précédée du régulateur d'air, puis les faire marcher avec les mêmes combustibles et mesurer exactement les quantités d'eau évaporées dans des conditions identiques.

M. Martin a bien voulu nous communiquer, à cet égard, les chiffres qu'il a obtenus en faisant d'abord les expériences pendant quelques jours sur ses générateurs avant l'application du système, puis en les répétant, lorsque les appareils ont été placés.

Voici le résumé de ces expériences comparatives :

Le générateur n° 1, fonctionnant comme à l'ordinaire, sans régulateur d'air, a produit en cinq jours de travail 20,558 kilogrammes de vapeur à la pression de 5 atmosphères et demie, en consommant 5,685 kilogrammes de houille menue. C'est donc en moyenne 5^{litres}519 d'eau vaporisés par kilog. de charbon.

Avec le même fourneau, muni de l'appareil Palazot, la production totale de 4 jours consécutifs a été de 16,572 kilogrammes de vapeur à la même pression, pour une consommation de 2,711 kilogrammes de charbon.

Où en moyenne 6^{litres}059 d'eau vaporisés par kilogramme de houille.

L'avantage du régulateur d'air serait donc d'environ 9,4 p. 0/0.

Le générateur n° 3, sans appareil, a produit en 5 jours 21,696 kilogrammes de vapeur avec 5,650 kilogrammes de combustible ;

Soit 5^k,944 par kilogramme de houille.

Tandis que le même, muni du régulateur, a vaporisé en totalité,

dans un essai de trois jours, 12,091 kilogrammes d'eau, en brûlant 1,900 kilogrammes de houille; ce qui correspond à une moyenne de 6^k,564, c'est-à-dire, à une augmentation de 7 p. 0/0.

Ainsi, on réaliserait à la Monnaie, par l'emploi du système Palazot, une économie de combustible de 7 à 9 p. 0/0. D'après les certificats délivrés à l'auteur, plusieurs de ses appareils, appliqués à Bordeaux, fourniraient une économie plus considérable encore (1).

Aussi, en présence des résultats obtenus, M. le préfet de la Gironde a pris, le 22 janvier dernier, « un arrêté par lequel les propriétaires ou » chefs des établissements à vapeur, placés dans les villes et autres » centres de population du département de la Gironde, devront brûler » la fumée produite par leurs fourneaux, de manière que cette fumée, » si ce n'est au moment de l'allumage, ne dépasse jamais, en inten- » sité, celle d'un foyer domestique.

» En outre, les autorisations qui leur auront été accordées pour » leurs appareils à vapeur, pourront leur être retirées. »

Depuis longtemps, on a essayé à Paris divers systèmes d'appareils fumivores; mais, soit que ces appareils fussent trop compliqués, et, par suite, trop dispendieux, soit qu'ils ne remplissent pas toutes les conditions exigées par les industriels, ils furent à peu près tous abandonnés. Cependant, il faut bien le dire, on peut aujourd'hui, sans apporter de grandes modifications à la plupart des fourneaux établis, les rendre fumivores avec des moyens simples et peu coûteux.

Quelles conditions faut-il remplir, en effet, pour que la combustion dans un foyer soit complète, c'est-à-dire, pour que la fumée apparente qui contient encore du carbone, soit brûlée? Il suffit qu'un courant d'air vienne l'enflammer assez tôt, avant qu'elle ne soit entrée dans la cheminée.

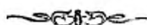
Or, il faut d'abord, à cet égard, que la grille se trouve dans une bonne proportion, par rapport à la quantité de combustible qu'on doit y brûler. M. Combes, inspecteur général des mines, qui a fait de ce sujet une étude spéciale, recommande : 1° que la grille ait au moins 1^d.⁴,5 par kilogramme de houille à brûler par heure; 2° que la somme des vides laissés entre les barreaux soit égale au 1/4 de la superficie totale de la grille; 3° que la section des carneaux et de la cheminée soit de 0^d.⁴,5 ou le 1/3 de la surface totale de la grille par kilogramme de houille brûlé à l'heure.

(1) A vrai dire, nous ne croyons pas que la fumivorité seule puisse produire une économie aussi grande; il a fallu d'autres causes, une attention plus soutenue, des soins plus minutieux dans les expériences. Nous avons fait voir, dans notre *Traité des Moteurs à vapeur*, en parlant des appareils fumivores, que l'on ne devait réaliser qu'environ 8 p. 0/0.

Avec ces conditions, lorsqu'un chauffeur est intelligent et comprend bien la conduite de son feu, qu'il a le soin de ne pas mettre une trop forte couche de charbon sur la grille, de faire en sorte, à chaque charge, de pousser le combustible incandescent sur la partie la plus avancée de l'autel, et de jeter le charbon frais en avant, on ne produit presque pas de fumée, parce qu'il passe entre les barreaux une suffisante quantité d'air pour brûler l'oxyde de carbone, l'hydrogène et le carbone qui se dégagent de la houille fraîche et qui se mêlent aux couches de flamme du coke. Sous ce rapport, le régulateur de M. Palazot, comme tous les appareils analogues, remédie au défaut d'expérience ou de soins apportés dans le chauffage, en ce qu'ils apportent toujours dans le foyer un excès d'air favorable à la combustion des gaz qui ne brûleraient pas sans cela.

Cet appareil a le mérite d'être d'une application facile, de ne pas changer les dispositions existantes, et d'être peu dispendieux.

On peut consulter avec fruit les divers articles que nous avons publiés dans les premiers volumes du *Génie industriel*, sur les appareils fumivores et les descriptions qui se trouvent dans la première partie du *Traité des Moteurs à vapeur*.



SOMMAIRE DU N° 146. — FÉVRIER 1863.

TOME 25^e. — 13^e ANNÉE.

Moulin à blé, système Cabanes.	57	Chardon végétal minéralisé, par M. Gohin	79
Machine à chanfreiner les tôles, par MM. Mazeline et C ^{ie}	58	Dispositions pour amener l'arrêt des métiers à tisser, par M. Hermite . .	81
Fabrication de papier en Angleterre. .	60	Fabrication des creusets en stéatite . .	83
Pompes hydrauliques exposées à Londres en 1862.	61	Presse hydraulique à double pistons, par M ^{me} veuve Farinaux et fils. . .	84
Appareil triturateur de la pâte à papier, par M. Gardner	63	Moteurs hydrauliques à l'Exposition de Londres en 1862	86
Manomètre métallique, par MM. Noël-Régnier et Sibon	66	Machine à extraire et débiter les pierres, par M. Bilon	90
Rapport analytique sur le bitume de Cuba, par M. Weil	68	Machine à casser le sucre, par M. Germain.	93
Régulateur de pression du gaz, par M. Ferguson.	72	Notice sur la conservation des bois, par M. Manès	96
Traitement des corps gras destinés à l'éclairage, par M. L. de Cambacérès	74	Seie circulaire mobile équilibrée, par la Société de la Providence. . . .	106
Note sur la soudure du fer, par M. Schwarz.	75	Composés chimiques propres à remplacer la poudre	107
Éducation internationale.	76	Système fumivore de M. Palazot. . .	109

DES BREVETS D'INVENTION

... L'œuvre intellectuelle est une propriété comme une terre, une maison; elle doit jouir des mêmes droits et ne pouvoir être expropriée que pour cause d'utilité publique.

LOUIS-NAPOLÉON-BONAPARTE.

« Améliorez, ne détruisez pas; le vrai progrès participe de la tradition. »

Rien n'est plus sacré que la propriété intellectuelle, car s'il existe pour un homme une véritable propriété, c'est sa pensée... (1).

Maxime profonde qui reconnaît indiscutable le droit de l'invention, manifestation de la pensée et source des arts et du progrès.

Cependant, en opposition avec la loi qui a formellement reconnu ce droit par une concession temporaire, sous la dénomination de *brevets d'invention*, quelques esprits éminents, à la suite d'une brillante Exposition qui a fait ressortir en première ligne les États protecteurs du génie inventif, ne craignent pas de poser le principe de la négation du droit industriel.

Par une étrange inconséquence, c'est au moment où l'on demande la perpétuité pour la propriété littéraire, que l'on vient dénier tout droit, même temporaire, à sa sœur intellectuelle, la propriété industrielle.

Convaincus que cette théorie du *laissez faire* conduirait fatalement à celle du *laissez prendre*, nous ouvrons volontiers notre Recueil aux considérations que M. Delorme, avocat compétent en pareille matière, développe sur une question aussi importante.

Faut-il supprimer les brevets d'invention dans l'intérêt bien entendu des inventeurs, et pour la plus grande prospérité de l'industrie et du commerce ?

En présence des faits accomplis dans le mode industriel depuis soixante ans, des progrès réalisés, des découvertes fécondes, qui ont

(1) Voir le Rapport de M. de Boufflers, à l'Assemblée nationale, du 30 décembre 1790.

transformé toutes les branches de la production, on peut se demander si ce n'est pas aux inventeurs que nous devons en grande partie toutes ces merveilles et s'il n'est pas juste de leur prouver notre reconnaissance par des garanties plus efficaces de leurs droits et des encouragements de toutes sortes, dont ils sont trop souvent privés. C'est là l'opinion générale ; mais dans les hautes régions de l'économie politique, il en est autrement, et ce n'est pas sans un profond étonnement que nous venons de lire, dans l'introduction mise en tête des rapports du jury international de l'Exposition de Londres de 1862, l'expression d'une pensée collective qui ne tendrait à rien moins qu'à la suppression radicale et absolue des brevets d'invention, comme entravant l'industrie sans être profitable aux inventeurs. Selon M. Michel Chevalier, et après lui, selon M. Arthur Legrand, cette doctrine a l'assentiment d'un bon nombre d'hommes des plus notables parmi les chefs d'industrie, et elle a de l'écho dans tous les pays civilisés, et en Angleterre autant qu'en France. Les brevets supprimés, « on récompenserait, » par une dotation spéciale, tout homme ingénieux qui serait » reconnu, après un certain temps d'expérience, avoir rendu à la » société un service signalé par quelque découverte. C'est ainsi » qu'il a été procédé en France à l'égard des inventeurs de la » photographie.

» Ces récompenses ne ruineraient pas le trésor public ; on n'aurait pas lieu de les décerner souvent (1). »

Et c'est à la suite d'une des plus splendides manifestations de l'intelligence individuelle, au moment même où l'on enregistre, avec un légitime orgueil, les noms de tous les industriels qui ont surpassé leurs rivaux, qu'une semblable théorie se produit au grand jour, sous le patronage et l'autorité d'un illustre économiste, qui a concouru avec éclat à la plupart des travaux qui ont amené les réformes récentes dans l'industrie et le commerce.

Quels sont les arguments formulés à l'appui de cette mesure radi-

(1) Voir Exposition universelle de Londres 1862, tome 1, Introduction, p. 167.

cale et spoliatrice des droits actuels des inventeurs ? Sont-ils sans réplique et faut-il accepter la doctrine nouvelle comme vraie et juste ; ou, au contraire, ne faut-il pas la combattre avec énergie, en prouvant qu'elle méconnaît les idées les plus élémentaires de justice et d'équité et qu'elle ne tend à rien moins qu'à consacrer ce qu'on est convenu d'appeler le droit du plus fort ? C'est ce que nous nous proposons d'examiner dans cette étude, que nous restreindrons autant que possible, en ne discutant que les points principaux d'un sujet qui comporterait de grands développements.

Nous traiterons donc trois paragraphes, et en suivant pas à pas les déductions de MM. Michel Chevalier et Arthur Legrand :

1° Du droit des inventeurs ;

2° De la manière dont ce droit doit être exercé et protégé ;

5° Des avantages et des inconvénients résultant des brevets pour les inventeurs et pour l'industrie et le commerce.

§ 1. DU DROIT DES INVENTEURS.

M. Michel Chevalier pose nettement la question : « Le brevet d'invention a-t-il pour base un droit positif ? Une invention industrielle peut-elle offrir d'une manière certaine les caractères de la propriété ? Est-ce chose qu'un homme puisse être fondé à revendiquer, à l'exclusion de tous autres, c'est-à-dire, s'approprier, même pour une durée limitée à quinze années ? »

Nous répondons :

Le principe du droit des inventeurs sur leurs découvertes a été, pour la première fois, énergiquement proclamé en France par l'Assemblée nationale, et la pensée d'alors fut formulée par Mirabeau s'écriant que les découvertes de l'industrie et des arts étaient une propriété avant que l'Assemblée nationale l'eût déclaré ? Depuis et suivant la loi de 1791, conforme en ceci à la loi de 1844, on s'est attaché à l'idée d'un contrat intervenant entre l'inventeur et la société, et suivant les expressions de l'exposé des motifs de cette loi à la Chambre des pairs, on a dit : « Les sociétés ne se gouvernent pas par des principes

» absolus, elles vivent de la réalité des faits... L'inventeur ne peut ex-
 » ploiter sa découverte sans la société ; la société ne peut en jouir sans
 » la volonté de l'inventeur ; la loi, arbitre souverain, est intervenue ;
 » elle a garanti, à l'un une jouissance exclusive, temporaire ; à l'autre
 » une jouissance différée, mais perpétuelle. Cette solution, transaction
 » nécessaire entre les principes et les intérêts, constitue le droit actuel
 » des inventeurs, et droit naturel au droit concédé, propriété ou pri-
 » vilège, indemnité ou rémunération, ce résultat a été regardé univer-
 » sellement comme le règlement le plus équitable des droits respectifs :
 » la raison publique l'a accepté, et il est devenu, dans cette matière,
 » la base de la législation chez tous les peuples. »

Voilà donc le fondement du droit de l'inventeur, et c'est avec une grande sagesse que l'on a laissé de côté la discussion métaphysique ayant pour but de déterminer l'essence de ce droit *sui generis*, qui n'est pas moins réel que celui de la propriété ordinaire, quoiqu'il en diffère sous beaucoup de rapports, et il faut de fortes raisons pour convaincre d'erreur et d'utopie l'Angleterre, la France et les États-Unis, qui ont accepté la reconnaissance de ce droit comme un bienfait et un gage certain de prospérité et de grandeur.

Mais nous dit-on, « si j'invente un mécanisme aujourd'hui, un
 » autre pourra l'inventer demain, bien plus, rien ne prouve qu'un
 » autre ne l'a pas inventé hier. »

S'il n'y a pas plagiat, il est bien rare que deux mécanismes soient identiques, s'ils offrent des différences dans leurs éléments et dans leur combinaison ; ils donneront deux solutions d'un même problème. Si par hasard, l'identité est constatée, le droit appartiendra au premier en date ; où est le mal ? Ne vaut-il pas mieux récompenser celui qui, le premier, apporte un perfectionnement à l'industrie que de le découvrir en ne lui accordant rien ? Cette solution n'est-elle pas à la fois plus juste et plus utile ?

M. Michel Chevalier ajoute, page 166 :

« Le fait est qu'il y a aujourd'hui un fond commun presque inépu-
 » sable de notions applicables au progrès de l'industrie ; et que pres-

» que toujours, quand le besoin d'un nouveau procédé se fait sentir,
 » il y a des raisons de supposer que dix personnes, au lieu d'une,
 » feront la découverte nécessaire et la feront à peu près en même
 » temps. »

Cela est loin d'être exact, et dans les exemples qui se présentent dans notre esprit pour combattre cette allégation, nous en choisirons deux qui nous semblent péremptoires.

Depuis que nous avons des chemins de fer, on a cherché les moyens de prévenir les accidents. — Combien de systèmes ont été proposés ? Combien y en a-t-il d'efficaces ? Ce problème si complexe est posé depuis trente ans au moins. Il attend une solution satisfaisante.

Il y a quelques années, un arrêté de l'administration a enjoint à toutes les usines fonctionnant dans Paris de brûler leur fumée. Ou je me trompe fort, ou malgré la multiplicité des moyens proposés, ce résultat si bienfaisant pour Paris et surtout pour Londres, ne s'est pas manifestement produit. On le cherche, on le trouvera, sans doute, mais il est encore dans un rébuleux avenir.

Nous serions trop heureux si nous pouvions reconnaître comme vraie l'opinion de M. Arthur Legrand, qui s'exprime ainsi sur le même sujet : *« Chaque année, chaque génération apporte un tribut de nouveautés qui, à un instant donné, se traduisent dans la pratique avec une sorte de spontanéité, quand le moment est venu, c'est-à-dire, quand l'utilité s'en fait sentir. Toute chose est donc divulguée à son temps par l'effet naturel d'un besoin qui naît comme par le progrès acquis de la science et de l'industrie. On pourrait presque ajouter que celui qui fait une découverte est l'instrument de la génération à laquelle il appartient et que son siècle, plutôt que lui, mérite le titre d'inventeur. »*

De grandes inventions se sont produites depuis quelques années ; mais est-ce bien par un fait de *génération spontanée*, comme le prétend M. Arthur Legrand, assimilant les phénomènes de l'esprit à ceux de la fermentation de certaines substances ; ou bien, au contraire, chacune d'elles ne représente-t-elle pas un faisceau de travail inces-

sant, de difficultés vaincues, de capitaux engloutis en essais, en tâtonnements de tous genres ? L'une n'a-t-elle pas nécessité plusieurs années d'études, d'expériences laborieuses, opiniâtres, renouvelées sous des formes variées ; l'autre n'a-t-elle pas longtemps découragé le chercheur qui entrevoyait la solution, sans parvenir à la saisir, à la fixer ? Il faut avoir vécu avec des inventeurs, avoir été le confident de leurs déceptions et de leurs espérances, pour apprécier avec justesse la série des obstacles qu'ils doivent surmonter pour parvenir, non pas à faire réussir leur invention, mais à la constituer. Le siècle, témoin de ces progrès, en profite à mesure qu'ils se réalisent. Son seul mérite, c'est de poser les questions, c'est de dire : Il faudrait obtenir ce résultat ; mais demander et obtenir sont deux faits très-distincts, et l'on s'étonne que dans un travail sérieux ils soient si légèrement confondus.

Poursuivons : « Un autre fait bon à citer ici, c'est que constamment, » une invention, pour parvenir à l'état pratique, a fait plusieurs » étapes, souvent dans des contrées très-différentes, et à plus forte » raison par les soins et l'initiative de plusieurs personnes. Pourquoi » et de quel droit le dernier venu dans la série de ces esprits inventifs » s'attribuerait-il le profit du labeur de tous les autres, et recevrait-il » un brevet qui lui en donnerait le monopole ?

» Cette dernière observation se présente sous une autre forme où » elle est plus saisissante encore ; dix-neuf fois sur vingt ou quatre- » vingt-dix-neuf fois sur cent, ce sont les travaux des savants qui » fournissent le fond des inventions industrielles et la substance des » brevets. Les savants s'abstiennent de prendre des brevets pour leurs » découvertes scientifiques. Le texte de la loi française est même tel » qu'ils ne seraient pas fondés à en avoir qui fussent valables. Or, si » ceux auxquels revient la principale part dans les inventions restent » en dehors du bénéfice des brevets, comment d'autres seraient-ils » fondés à les revendiquer comme leur propriété exclusive ? »

Suum cuique. A chacun sa part ; au savant la gloire de la découverte scientifique, les palmes de l'Académie, les honneurs ; s'il reste dans son domaine, c'est de son plein gré, il découvre des lois nou-

velles, des substances ignorées, des procédés de laboratoire, qui pourront mettre sur la voie de nombreux perfectionnements, mais qui ne les font pas pressentir nécessairement; s'il veut descendre dans l'arène industrielle, s'il est désireux de joindre la pratique à la théorie, et de chercher la réponse aux deux questions posées à tout inventeur qui veut obtenir un brevet fructueux. L'invention sera-t-elle utile? Le produit ou le procédé sera-t-il coûteux? Alors commencera pour lui une série de travaux bien différents des premiers, qui le mèneront au but, ou lui feront faire des écoles, et, si vous l'interrogez, il vous répondra que si l'application procède de la théorie, elle n'est pas plus spontanée que les recherches scientifiques, et qu'à peu d'exceptions près, elle exige une aptitude d'un autre ordre, des expériences nombreuses, des capitaux et une somme de travail, qui méritent aussi bien une récompense que les travaux scientifiques.

D'après ces principes ont été édictés les art. 2 et 30 de la loi de 1844.

C'est fermer les yeux à la lumière que de méconnaître ces vérités et se satisfaire avec des chimères théoriques, au lieu de s'inspirer des faits. Il y a longtemps que l'on sait que, pour passer de l'état liquide à l'état gazeux, un corps absorbe une grande quantité de calorique, et, par contre, produit par influence un abaissement de température, tel qu'on peut congeler de l'eau. Ces expériences de laboratoire étaient connues depuis vingt ans, se trouvaient consignées dans tous les traités de physique, et ce n'est, cependant, que dans ces dernières années que M. Carré a décrit et fait breveter un appareil à l'aide duquel, sans fortes dépenses, sans danger, on peut, dans un temps très-court, fabriquer industriellement une grande quantité de glace. (*Voir Introduction, page 23, et la note.*) Les savants ont-ils réclamé et auraient-ils eu raison de réclamer? L'invention s'est-elle faite spontanément? Nous n'en savons rien; mais ce que nous savons bien, c'est que la contre-façon s'est produite dès que l'exploitation a mis en relief la valeur du procédé. Il est si facile de copier ce qu'on a devant les yeux! En mettant de côté toute morale, on trouve de si bons arguments pour s'emparer de ce qui est à sa convenance. Il est si facile de transiger avec

sa conscience et de dire, un autre a fait cela, peut-être en cherchant un peu l'aurais-je fait moi-même ; pourquoi donc ne pas le prendre ? Jamais les contrefacteurs n'avaient trouvé si bon défenseur pour innocenter leurs actes.

Dire qu'une invention a fait de nombreuses étapes à l'étranger ou même en France, avant de parvenir à sa perfection, c'est constater une circonstance qui se produit souvent ; mais s'étonner que le premier qui la rend utile et pratique mérite seul une protection, c'est méconnaître le principe industriel qui dit à chacun : Efforce-toi de nous donner ce que nous n'avons pas. Ce n'est pas celui qui cherche le premier qui nécessairement trouvera. Là, comme dans toutes les carrières, il y a beaucoup d'appelés, peu d'élus, de nombreux mineurs pour un filon d'or ; mais il ne faut point pour cela rabaisser le mérite de ceux qui sont assez heureux pour trouver en cherchant. Ne leur enlevez pas l'espérance, la plus grande richesse d'ici-bas. Ne les découragez pas au début, tous ces travailleurs persévérants, ne leur déniez pas la qualité d'inventeurs, et songez que ce sont eux surtout qui nous ont permis, par leurs fécondes créations, de rivaliser avec les peuples étrangers, malgré des conditions souvent défavorables de matières premières et de main-d'œuvre, et vous ont donné la satisfaction de voir réaliser, au moins en partie, les conceptions de l'économie politique sur le libre échange.

Pour nous résumer sur ce premier point, nous disons que dans l'introduction de M. Michel Chevalier et dans le rapport de M. Arthur Legrand, il y a deux erreurs de principes. La première, c'est de considérer que la solution industrielle arrive sur-le-champ, dès qu'un problème est posé ; la seconde que l'invention est une idée qui, par sa nature même, ne peut appartenir à personne et procède du milieu dans lequel nous vivons, tandis qu'en réalité, et suivant la loi de 1844, une invention ne peut être brevetée qu'autant que l'idée s'est matérialisée dans des organes ou dans un procédé déterminé, donnant un produit ou un résultat industriel.

Nous avons justifié la légitimité du droit de l'inventeur, en répon-

dant à des attaques qui ne sont pas fondées en raison, nous avons déterminé les caractères distinctifs de l'invention. Nous ne pouvons mieux faire que de rappeler, en terminant ce paragraphe, la pensée de Biot : *Rien n'est plus simple que ce qui a été trouvé hier, rien n'est plus problématique que ce qui sera trouvé demain.*

CHARLES DELORME,
Avocat à la Cour impériale.

(La suite au prochain numéro.)

BREVETS D'INVENTION. — PAIEMENT DES ANNUITÉS

« Le jour anniversaire du dépôt de la demande est acquis » tout entier au breveté pour le paiement valable d'une annuité. » (*Cour de cassation.*)

La Cour de cassation vient de fixer, par un arrêt en date du 20 janvier 1863, l'interprétation des articles 4, 8 et 32 de la loi du 5 juillet 1844, concernant les obligations imposées aux brevetés pour le paiement des taxes annuelles et la déchéance encourue pour le défaut de paiement dans le délai légal.

Cette décision, dont nous reproduisons ci-dessous les considérants, est intervenue à la suite d'un pourvoi en cassation formé par M. Vimont contre un arrêt d'appel rendu par la Cour impériale de Metz, le 6 février 1862, sur la demande reconventionnelle de M. Sykes, lequel arrêt avait déclaré déchu le sieur Vimont de son brevet du 29 décembre 1852, pour n'avoir effectué le versement de la 7^e annuité que le 29 décembre 1859, jour anniversaire du dépôt de la demande :

« La Cour,

» Vu les articles 4, 8 et 32, § 1^{er} de la loi du 5 juillet 1844 ;

» Attendu que, aux termes de ces articles, la durée d'un brevet court du jour du dépôt prescrit par l'art 5 de la même loi, et que la taxe annuelle, qui est une des conditions de la concession du brevet, doit, sous peine de déchéance, être payée avant le commencement de l'année pour laquelle elle est due ;

» Attendu que, dans la supposition des délais qui se comptent par jours, il est de règle, surtout quand il s'agit de déchéances, d'exclure du délai le jour qui en est le point de départ ; que cette

règle générale est applicable toutes les fois que les termes d'une disposition législative n'y résistent pas ; que, d'une part, l'art. 4 assignait à la durée du brevet 5, 10 ou 15 ans, s'entend nécessairement d'années complètes, et non d'années réduites d'une fraction quelconque ; que, d'autre part, l'art. 8, en disposant que *la durée du brevet courra du jour du dépôt prescrit par l'art. 5*, emploie des termes dont la signification habituelle est exclusive du jour indiqué comme point de départ de la durée du brevet ;

» Qu'ainsi le paiement de la première annuité, ayant eu lieu utilement, dans l'espèce, le 29 décembre 1852, jour du dépôt de la demande, le paiement de chacune des annuités subséquentes a pu être fait utilement aussi le 29 décembre de chacune des années suivantes, et que, spécialement, la septième annuité a été acquittée en temps utile par le breveté le 29 décembre 1858 ;

» D'où il suit qu'en décidant le contraire et en déclarant le demandeur déchu de son brevet, l'arrêt dénoncé a fausement interprété et, par suite, violé les dispositions ci-dessus visées ;

» Casse. »

Il résulte de cet arrêt que le jour de l'enregistrement à la préfecture de la demande d'un brevet, jour à dater duquel court la durée de ce brevet, ne doit pas être compté dans le calcul de la durée de chacune des annuités du brevet.

Afin d'éviter la déchéance édictée par l'art. 32 de la loi du 5 juillet 1844, pour défaut de paiement des annuités, il suffira donc, si le dépôt a été fait le 10 janvier, par exemple, que le paiement de l'annuité soit effectué à un moment quelconque du 10 janvier de l'année suivante.

Cet arrêt est conforme à l'opinion que nous avons constamment émise ; ainsi, chaque fois que des instructions tardives nous ont été transmises pour le paiement des annuités et qu'il s'est agi du jour anniversaire du dépôt de la demande, nous avons effectué à la recette centrale le versement de l'annuité, en ayant soin toutefois de faire constater l'heure du versement, prévoyance que rend maintenant inutile l'arrêt précité.

Ainsi donc, bien qu'il soit toujours dangereux pour les brevetés d'attendre au dernier moment pour se mettre en règle, si un empêchement accidentel survenait, ils peuvent compter que le jour anniversaire du dépôt de la demande de leur brevet leur est acquis en entier comme dernière limite légale.

MACHINE A GAZ RÉGÉNÉRÉ

Par M. W. SIÉMENS, Ingénieur à Londres

(PLANCHE 328, FIGURES 1 ET 2)

Dans les volumes XII et XV de cette publication mensuelle, nous avons fait connaître les principes généraux des appareils à gaz régénéré, et sur lesquels se basent les diverses applications de ce nouveau mode d'utilisation de la vapeur ou des gaz combinés, dont l'expansion se produit par la combustion (1).

Depuis 1847, époque où M. W. Siémens présentait une machine où la vapeur était régénérée et surchauffée, la question a été, à plusieurs reprises, étudiée sous toutes ses faces par divers ingénieurs, et d'une manière toute spéciale par MM. W. et F. Siémens frères, qui se sont efforcés de ramener la machine à gaz régénéré à la construction et du surchauffage de la vapeur, de manière à ce que la vapeur produite dans le générateur puisse exercer son action dynamique plusieurs fois sur le piston, étant alternativement surchauffée et ramenée ensuite au point de la saturation.

Le défaut capital que l'on peut reprocher à ce système de moteur, c'est que le haut degré de température auquel sont soumis ces appareils, les détériore dans un temps très-court. MM. Siémens, qui ont reconnu dès les débuts, ce grave inconvénient, se sont attachés, dans la construction de leurs machines, à les éviter en brûlant les gaz du chauffage sous une certaine pression, dans la capacité même dans laquelle ils doivent exercer leur effet élastique produit par l'expansion.

La machine dont il s'agit est représentée planche 328, fig. 1 et 2.

La fig. 1 est une section verticale passant par l'axe des cylindres ;

La fig. 2 est une section transversale faite par le cylindre de droite.

A l'inspection de ces figures, on reconnaît que l'appareil comprend deux corps cylindriques spéciaux de même forme, assemblés sur un bâti, sorte de colonne nervée et à jours M, monté sur un fort patin N, solidement scellé sur un massif en pierre.

Ces deux cylindres, dans lesquels agissent les pistons A et A', sont fondus d'une seule pièce, avec une enveloppe D, destinée à contenir un

(1) On peut voir aussi sur le même sujet les détails de la machine de M. Séguin aîné, vol. XIII ; la machine Pascal, vol. XXI, et celle de M. Robert, vol. XXIII.

liquide rafraichissant. Cette enveloppe repose sur le chapiteau *m* du bâti. La partie supérieure des cylindres est fermée par une espèce de capuchon en fer *C* et *C'* venant se boulonner sur la face supérieure de la base commune *D*, et garni au diamètre intérieur du cylindre correspondant, d'une assez forte épaisseur, de mine de plomb *e'* ou de toute autre matière réfractaire. Des couronnes métalliques *c* surmontent les cylindres et guident les pistons qui s'élèvent à l'intérieur du capuchon garni desdites matières réfractaires.

Les tiges *b*, *b'* des pistons *A* et *A'* sont reliées aux boutons des manivelles *p* et *p'* de l'arbre de transmission *B*, supporté par les deux paliers *R*. Un volant régulateur *V* est calé à l'extrémité de cet arbre, qui porte également la manivelle *l'*, sur laquelle est assemblée la bielle de la pompe d'alimentation *E*, et l'excentrique *l''* qui commande le tiroir de distribution *d*; celui-ci, disposé à la manière ordinaire, reçoit dans la boîte qui le contient les gaz combustibles qui arrivent par le tuyau *f* en communication avec le générateur. Avant leur admission à la partie supérieure des cylindres, ces gaz traversent des diaphragmes *g* et *g'* percés de trous, se tamisent, pour ainsi dire, dans ce passage et arrivent, ainsi divisés, dans les chambres de combustion des cylindres. Un conduit *o*, en matière réfractaire, est pratiqué à la tête de chaque cylindre; il est fortement chauffé et est traversé par une tige métallique que l'on peut manœuvrer à l'aide des petits volants à main *v*. Cette tige est destinée à amener l'enflammation des gaz et leur expansion dans les cylindres.

La pompe *E* alimente un réservoir *P* (fig. 2), dont l'eau est amenée, à des instants déterminés, dans la chambre supérieure des cylindres pour y être réduite en vapeur.

Ce réservoir alimente également les enveloppes des cylindres qui ont toujours besoin d'être rafraichis, soumis qu'ils sont à l'effet des combustions qui s'opèrent dans la partie supérieure.

Dans ces chambres, au-dessus des pistons arrivent, en passant par le tiroir commun de distribution, les gaz fournis par le générateur et qui ont été régénérés; ils s'enflamment au contact de la tige métallique qui traverse le conduit *o* et remplissent immédiatement la capacité au-dessus des pistons des produits de la combustion.

A ce moment, une certaine quantité d'eau est introduite; transformée aussitôt en vapeur, elle augmente le volume des gaz qui agissent énergiquement sur la tête du piston pour le faire descendre. Le tiroir est disposé pour que sa fermeture ait lieu, lorsque le piston est au tiers de sa course; il se produit en ce moment une expansion considérable, sous l'impulsion de laquelle le piston achève sa course; alors les gaz dilatés, produits, comme il vient d'être dit, peuvent s'échapper dans

l'atmosphère en traversant de nouveau le tiroir, et l'ascension du second piston peut s'effectuer.

Le calorique d'étendue, contenu dans les gaz après l'expansion, est retenu dans le générateur pour être mêlé avec des gaz nouvellement produits et de la vapeur au commencement de la course suivante.

Le gaz employé pour l'alimentation de cette machine est produit par la distillation du charbon dans un appareil particulier du système de l'auteur ; il est comprimé dans un petit réservoir avec l'air nécessaire pour en former un mélange inflammable. Un petit courant d'eau peut passer avec l'air dans la pompe, pour que l'air chaud généré puisse se transformer en vapeur.

On voit que la puissance de cette machine est due à l'expansion considérable du volume des gaz des vapeurs employées et qui se produisent lors de l'enflammation. Avec ce système, il n'est nullement besoin de chaudière ni de cheminée ; les gaz provenant du chauffage étant absorbés par la machine, et les produits de la combustion revenant à une basse température, toute la vapeur générée est alors convertie en force dynamique.

Un modèle de machine de ce système avait été envoyé par M. Siemens à l'Exposition universelle de 1862, à Londres, et le Jury international a cru devoir lui décerner une médaille.

INDUSTRIE DE LA VERRERIE EN ANGLETERRE

On sait que c'est la maison Hartley, de Londres, qui a fourni la partie de la verrerie nécessaire au vitrage des bâtiments de l'Exposition universelle de 1862. On a employé, à cet effet, 600,000 pieds carrés de verre (55,740 mètres carrés), pesant environ 300 tonnes, sans compter les 30 tonnes que chaque dôme supporte. Le *Journal Of the Franklin-Institute* mentionne les grands progrès faits par l'industrie de la verrerie en Angleterre. En voyant le développement extraordinaire qu'a pris l'industrie du verre, on a peine à croire qu'il y a trente ans, il n'y avait pas une feuille de verre dans le pays. C'est à peu près à cette époque que MM. Hartley firent venir des ouvriers de l'étranger ; mais la fabrication languit pendant quelque temps encore, et l'on peut dire qu'elle ne prit définitivement racine en Angleterre, qu'à dater de la suppression des droits d'excise, en 1845.

Aujourd'hui, la fabrique anglaise exporte dans presque toutes les parties du monde. Elle produit en moyenne, par année, une quantité de verre à vitre équivalente à une surface de 50 millions de pieds carrés (4,645 000 mètres carrés) et pesant 1 livre par pied carré (soit 4^k,85 par mètre carré). On estime que chaque creuset, dans une verrerie, donne environ, par an, 150,000 à 160,000 pieds carrés de verre (13,935 à 14,864 mètres carrés, et comme chaque four contient huit creusets, on voit ce que peut produire un seul four de cette nature. On aura donc une idée de l'importance de l'usine de MM. Hartley, quand on saura qu'ils peuvent, à eux seuls, fabriquer, en un an, 12,500,000 pieds carrés de verre (1,161,250 mètres carrés).

HÉLICE FLEXIBLE

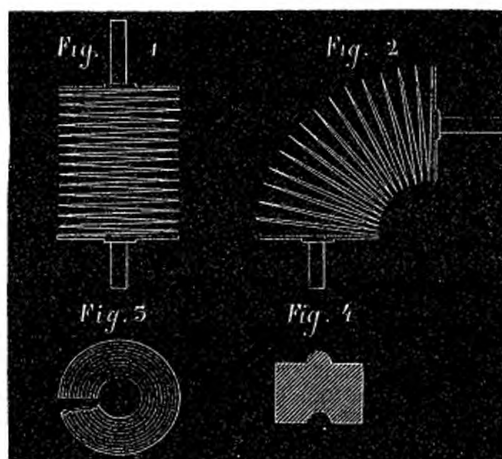
DESTINÉE A TRANSMETTRE DIRECTEMENT UN MOUVEMENT DE ROTATION SUIVANT UN ANGLE QUELCONQUE

APPLICATION AU MOULIN A VENT

Par M. L. THIRION, curé d'Aïsche-en-Refail (Belgique)

Une certaine publicité, particulièrement en Belgique, a été donnée à un nouveau mode de transmission de mouvement, qui nous paraît tout à fait original et digne d'être étudié ; sa simplicité permettra d'en faire une heureuse application dans les cas où l'on voudrait éviter des chocs et supprimer le graissage de pièces placées dans une position difficilement accessible.

Nous devons à l'obligeance de M. L. Thirion, l'inventeur de cette hélice, les renseignements qui suivent et qui vont nous permettre d'en bien faire comprendre les dispositions spéciales.



La fig. 1, que l'on remarque ci-dessus, représente l'hélice dans une position droite ;

La fig. 2 la fait voir avec ses axes placés à angle droit ;

La fig. 3 indique le diamètre intérieur et extérieur formé de la superposition de plusieurs lames à rainures ; il y en a ici dix de représentées. Chaque hélice est donc composée de plusieurs hélices concentriques, reliées de manière à n'en former qu'une seule.

La même hélice peut se placer, quant à ses axes, suivant un angle quelconque, c'est-à-dire, transmettre le mouvement d'un axe à un

autre axe, formant avec le premier un angle aigu, obtus ou droit. Elle doit réunir deux conditions essentielles : la flexibilité dans le sens de l'éloignement ou du rapprochement des spires et la raideur dans le sens de la torsion. En vertu de la première condition, elle peut s'allonger ou se raccourcir, et, en vertu de la seconde, le diamètre de l'hélice ne peut changer sensiblement, quel que soit l'effort fait pour la tordre ou la resserrer.

Ces deux points essentiels, qui ont demandé beaucoup d'essais, s'obtiennent maintenant avec facilité. Dans ce but, on fait usage de barres à rainures (fig. 4), d'une longueur de 20 à 25 mètres, sur environ 12 millimètres en hauteur et en largeur. En en superposant 10 ou 12, on obtient déjà une très-grande force, car on sait que cette force augmente comme les carrés des largeurs.

Comme l'axe horizontal ne transmet son mouvement à l'axe vertical qu'en forçant l'hélice à le transformer continuellement, il en résulte nécessairement une perte de force.

Quelle est cette perte ? Cette perte est proportionnée à la raideur de l'hélice. Elle est d'autant plus grande que les barres à rainure sont plus épaisses, que le diamètre de l'hélice est plus petit et qu'il s'y trouve moins de spires. L'hélice contient 15 spires, par exemple, elle serait évidemment moins flexible que si elle en contenait 20 ou 25.

Il résulte des expériences faites par M. Thirion : 1° que cette force perdue n'est jamais considérable, parce que le grand nombre de spires (20 ou 25), que contient l'hélice, lui donne toujours une grande souplesse ; 2° que cette force perdue est constante, quel que soit le travail. Cet essai a été fait beaucoup de fois pendant la marche d'un moulin, muni de ce système, soit en pinçant les cercles, soit en agitant l'hélice avec la main, et toujours, on a remarqué qu'elle conservait sensiblement la même souplesse.

Ces hélices n'ont pas besoin d'être graissées. A en juger par celles qui fonctionnent depuis 2 ou 3 ans, elles doivent être d'une très-longue durée. Les chocs sont amortis par la souplesse de l'hélice. Cette souplesse permet à un des axes d'avoir encore un certain mouvement de rotation, après que l'autre axe a été arrêté accidentellement et brusquement.

APPLICATION DE L'HÉLICE AUX MOULINS A VENT.

Ce genre d'hélice, appliqué aux moulins à vent, a été l'occasion d'essais qui ont conduit l'auteur à la construction d'un système particulier de moulins, dont voici les principales dispositions :

1° L'ensemble de l'appareil repose sur deux montants en bois, écartés à la base et réunis au sommet. Lorsque le moulin se trouve

placé au-dessus d'une maison, ces montants reposent sur le grenier et dépassent le toit de 3, 4 ou 5 mètres. Lorsque le moulin est placé en plein champ, ils reposent simplement sur une traverse mise à terre et n'exigent aucune construction en bois, ni en briques. On construit ensuite à l'entour une maison très-légère en briques ou en planches.

2° Au-dessus de ces montants se trouve une chaise mobile, supportant l'arbre des ailes. L'hélice se trouve au sommet, c'est-à-dire, au point de réunion des deux axes. L'axe vertical traverse les deux montants pour aboutir aux meules, et a, par conséquent, une longueur de 7 à 8 mètres.

3° Les ailes s'orientent d'elles-mêmes, étant toujours placées sous le vent et se règlent par le changement d'inclinaison de leur surface. C'est un levier à force centrifuge, qui détermine ce changement. Elles se ferment d'elles-mêmes en cas de tempête, par l'effet de la force centrifuge qui désembraye le cercle mobile ou régulateur.

Voilà pour l'extérieur.

A l'intérieur se trouvent les meules. La meule supérieure est suspendue à l'arbre vertical, aboutissant à l'hélice. Un plateau fixé à cet arbre et reposant sur une traverse, au-dessus des meules, l'empêche de descendre, et des sphères mobiles, placées sous ce plateau, rendent le mouvement de rotation extrêmement facile. Rien ici n'a besoin d'être graissé. La meule inférieure, reposant sur un pivot, peut balancer dans tous les sens.

Le placement ou le déplacement des meules présente cet avantage, que le premier ouvrier peut exécuter cette manœuvre aussi bien qu'un meunier exercé. Les meules ne peuvent jamais s'engorger de grain, attendu qu'il ne descend qu'à mesure qu'il se moud. On peut placer au-dessus des meules une grande trémie contenant du grain pour une demi-journée ou même une journée, et, pendant tout ce temps, laisser le moulin absolument seul.

Le prix de ces moulins est modique comparativement au prix des appareils analogues. Ce prix varie de 1,600 à 4,000 et 5,000 fr. Un moulin de 4,000 fr. peut donner en moyenne 115 kilog. de farine par heure, autant de farine qu'un grand moulin à vent. Un de 1,600 fr. donne en moyenne 25 kilog. par heure.

Ces moulins, construits pour actionner des pompes, coûtent de 700 à 1,500 fr. pour de moyennes dimensions.

MACHINES-OUTILS

MACHINE A PERCER

Par M. BOUILLE, Mécanicien à Paris

(PL. 528, FIG. 3 A 4)

M. Bouille, mécanicien à Paris, qui s'occupe tout spécialement de la construction des machines-outils, s'est fait breveter, en 1861, pour une machine à percer, dont les dispositions sont telles, qu'elles permettent de faire fonctionner l'outil dans tous les points d'une zone circulaire horizontale; de plus, cet outil étant monté sur un système mobile, peut prendre telle position angulaire que l'on juge convenable, comme aussi se rapprocher ou s'éloigner du centre, pour augmenter le champ de manœuvre de l'outil, dans le sens du rayon du cercle qu'il décrit. Enfin, les dispositions de cette machine permettent de donner à la mèche une pression facultative et d'une manière tout automatique, par le simple changement d'un pignon.

Les fig. 3 et 4, de la pl. 528, permettront de se rendre compte des perfectionnements qui viennent d'être signalés.

La fig. 3 est une coupe verticale passant par l'axe de la machine;

La fig. 4 en est un plan horizontal, vu par-dessus.

A l'inspection de ces figures, on voit que l'appareil comprend un bâti rectangulaire en fonte A, fixé au sol, et portant deux tablettes de service *a* et *a'* munies des organes nécessaires pour y maintenir à demeure les diverses pièces mises en œuvre.

La table du bâti est percée d'une ouverture centrale, sur laquelle vient s'appliquer et se boulonner une colonne creuse B à manchons B'. Le manchon B' sert de fourreau à l'arbre *f*, muni à ses deux extrémités d'une roue d'angle, celle inférieure F' est commandée par une roue semblable F fixée sur l'arbre *c*, laquelle est engagée dans une douille horizontale *b*, venu de fonte avec la base de la colonne-support B. Sur cet arbre *c* est calé le cône E, à trois étages de poulies, qui reçoit la courroie de transmission. La roue d'angle *g* est fixée à la partie supérieure de l'arbre vertical *f*, qui transmet le mouvement à l'outil et aux divers organes en relation avec ce dernier.

Sur le manchon B', formant à son tour arbre central de mouvement, est ajusté le support C, fondu avec deux branches C', C², réunies par une douille horizontale *d*.

Dans l'intérieur de cette douille s'ajuste, à frottement doux, l'arbre creux d' , venu de fonte avec les bras cintrés D et D', destinés à recevoir le porte-foret F et les organes de sa commande.

Par le mode d'assemblage du support C sur le manchon B', ce support peut prendre un mouvement horizontal autour de son axe et être arrêté à demeure, dans une position angulaire quelconque par la pression des écrous b' , dont les têtes sont engagées dans une rainure circulaire pratiquée dans le socle B de la colonne centrale.

Tout l'ensemble du support porte-outil D peut, lui aussi, prendre un mouvement de rotation et être arrêté à demeure, sous une inclinaison quelconque, au moyen de vis de pression actionnées par les manettes M (fig. 4) qui traversent le corps cylindrique d' , au-dessus des branches C' et C².

Le porte-foret F est disposé pour recevoir deux mouvements : un, de rotation continu, et un mouvement vertical pour opérer la pression et le relevage de l'outil après le perçement.

L'arbre vertical f actionné, comme on l'a vu par le cône E, donne le mouvement à l'arbre horizontal i , qui traverse le cylindre creux d' , par l'intermédiaire des roues d'angle g et g' , dont la dernière, calée sur l'arbre h , porte à son autre extrémité le pignon h' , engrenant avec le pignon h^2 calé sur l'arbre i . Celui-ci est muni d'une longue clavette qui maintient le pignon constamment calé, quelle que soit la position du porte-outil, c'est-à-dire que l'arbre creux d' peut glisser dans la douille d du support, de façon à ce que le bras puisse s'allonger à volonté pour donner à l'outil tout le champ dont on peut avoir besoin. Voici maintenant comment la pression de l'outil-perceur peut s'opérer automatiquement :

L'arbre i , prolongé pour donner à l'outil son mouvement de rotation au moyen de la paire de roues d'angle j et j' , commande en même temps, par la roue j , celle j^2 fixée à l'extrémité inférieure d'un petit arbre l, engagé dans l'épaisseur de la branche courbe D' du porte-outil. L'extrémité supérieure de cet arbre est munie d'une petite roue d'angle qui engrène avec celle k , fixée sur l'arbre horizontal t et sur lequel est aussi calée la roue droite l ; celle-ci engrène avec une roue semblable l' , montée sur l'arbre x qui est fileté pour former une vis sans fin, et, par suite, transmettre son mouvement à l'écrou n . Cet écrou est traversé par la vis verticale o , reliée avec la tête du porte-outil, au moyen d'un assemblage qui permet à ce dernier d'opérer son mouvement de rotation, tout en lui laissant la faculté de se déplacer verticalement de bas en haut et de haut en bas, sous l'impulsion de l'écrou n , suivant qu'il est lui-même actionné de gauche à droite ou de droite à gauche.

Pour faire remonter le porte-outil, alors que le percement a eu lieu, un petit volant à manette P est disposé à la portée de l'ouvrier. L'axe qui porte ce volant est garni d'une petite roue d'angle qui engrène avec une roue semblable fixée sur l'arbre vertical n^2 , lequel est monté dans des paliers boulonnés aux branches D et D'. Cet arbre n^2 est muni, à son extrémité supérieure, d'un pignon n' , engrenant à son tour avec une roue disposée au-dessous de la roue hélicoïdale n , c'est-à-dire que cette roue est fondue avec double étage de dents, à deux diamètres ; la roue du diamètre supérieur engrène directement avec la vis sans fin m , tandis que sa partie inférieure reste en contact avec les dents du pignon n' . Le mouvement donné à ce pignon se transmet naturellement à la roue hélicoïdale dans le sens opposé à celui qu'elle reçoit de la vis sans fin m , d'où suit le remontage de la vis sans fin o , et naturellement du porte-outil.

Les propriétés de cette machine peuvent se résumer dans les cinq points suivants ; elles consistent :

1° A pouvoir percer des trous tout autour de son banc ; la machine, étant commandée par une courroie inférieure ou souterraine, et seulement sur trois faces du banc, si elle est commandée par une courroie supérieure ;

2° A obtenir une course en profondeur, ou allongement de 0^m,250, et de permettre de percer des trous au milieu d'une plaque de 1^m,400 de largeur ;

3° A pouvoir percer des trous dans toutes les directions, c'est-à-dire que le foret peut fonctionner sous tous les angles possibles et même de bas en haut, si cela était nécessaire ;

4° Par la série des roues d'engrenage se plaçant deux par deux sur la machine, on donne les vitesses où les puissances nécessaires au percement des différents diamètres de trous, ces vitesses étant au nombre de neuf ;

5° En appliquant un système particulier de chariot à mordache avec plaque transversale et équerre mobile, on peut percer facilement toute une série de trous sur une pièce serrée par ladite mordache, c'est-à-dire que le centre des trous à percer, peuvent toujours venir se placer sous le foret ; quant aux grosses pièces montées autour du banc, c'est au foret à venir chercher les centres des trous à percer.

On peut, avec une telle machine qui pèse environ 1200 kilogrammes et dont les arbres sont en acier, percer des trous de 40 millimètres dans du fer, sur une profondeur de 0^m,200.

Le prix de cette machine, y compris le cône de commande correspondant, est de 2,000 francs.

OUTILLAGE DES FORGES

PUDDLEUR MÉCANIQUE

Par MM. DUMÉNY et LEMUT, Maîtres de forges à Clos-Mortier

MM. Dumény et Lemut se sont fait breveter pour un appareil de leur invention, qui opère le brassage du métal soumis à l'action de la flamme dans le laboratoire d'un four à réverbère, substituant ainsi une force mécanique à un travail manuel très-fatigant pour les ouvriers puddleurs.

L'appareil employé dans ce but est disposé pour faire manœuvrer le ringard, crochet ou palette destiné à brasser le métal sur la sole du four, de manière à ce qu'il puisse atteindre toutes les parties du bain, exactement comme s'il était conduit par la main du puddleur.

La célérité de l'outil varie au gré de l'ouvrier qui règle la machine tout aussi bien que l'amplitude, la position et la direction de ses oscillations sur la surface de la sole ; en sorte que l'affinage se fait, non-seulement sans travail, mais en bien moins de temps et avec moins de consommation que dans les conditions ordinaires.

L'application la plus facile de cette machine à puddler consiste à la faire travailler dans un four ordinaire, auquel il n'est pas nécessaire d'apporter de modifications. Dans ce cas, les outils sont introduits, comme de coutume, par la petite ouverture ménagée au bas de la porte. L'extrémité du ringard, qui est plongée dans le bain, s'y chauffe, mais sans se brûler ; la partie qui est à fleur du bain étant rafraîchie par le courant d'air, qui entre par la porte et au besoin par quelques gouttes d'eau tombant devant le seuil, s'altère aussi peu que possible, et pas plus que dans le travail habituel. L'ouvrier surveillant le puddlage remplace à son gré les outils, quand ils sont trop ramollis par la chaleur ou qu'il veut modifier le travail ; il règle, comme il l'entend, le mouvement qu'il approprie à la nature du métal et à la forme de la cuvette qui le contient.

Lorsque la partie mécanique de l'opération est achevée ou demande à être interrompue, le puddleur, en un instant, arrête le mouvement de la machine, détourne le bras de fer qui manœuvrait le ringard, et le saisissant lui-même, travaille comme d'ordinaire.

Une même machine peut servir en même temps pour deux fours adossés l'un à l'autre.

Une disposition avantageuse consiste à faire pénétrer un ou plusieurs ringards mus mécaniquement, par des ouvertures spéciales. L'une des portes reste libre et sert au puddleur pour surveiller le travail de la machine et y aider en ramenant le métal dans la zone d'action des crochets.

Dans ce cas, l'appareil peut être simplifié et produire le mouvement oscillant des outils, sans le double déplacement que la machine ci-après décrite permet d'obtenir.

Il est facile d'imaginer un mécanisme qui atteigne ce but.

On sait que dans les fours doubles où le métal est brassé par deux ouvriers travaillant simultanément à deux portes, on produit du fer généralement nerveux et meilleur que celui que donneraient les mêmes fontes traitées dans les fours simples.

On sait aussi que la consommation de combustible par 1000 kilogr. est moindre dans les premiers que dans ceux-ci. Ces faits prouvent qu'un brassage énergique favorise l'affinage et qu'en diminuant sa durée, il diminue aussi la consommation de combustible, résultat qui sera atteint de la manière la plus complète par la machine à puddler de MM. Dumény et Lemut, et dont on peut accroître l'action à son gré en augmentant, soit l'amplitude des oscillations, soit la largeur des outils.

Les dimensions des fours à réverbère employés en métallurgie et particulièrement celles des fours à puddler sont limitées par la longueur des outils qui doivent être assez facilement maniables, pour que leur manœuvre se fasse sans une trop grande dépense de force.

L'emploi des machines à puddler, en supprimant la partie la plus pénible du travail des ouvriers, permet de construire des fours beaucoup plus grands, dans lesquels la chaleur est bien mieux utilisée ; en outre, le rapport de la surface intérieure du four à la quantité de métal qu'il contient étant moindre, l'influence nuisible de la réaction du bain métallique sur les parois se trouve atténuée. Elle peut même être annulée presque entièrement par l'emploi des écurants d'eau circulant autour de la sole et qui, pour ces grands fours, n'entraîneront pas la même augmentation de dépense en combustible que pour les fours ordinaires.

Le prix d'un puddleur mécanique simple ne dépasse pas 550 fr. ; celui d'un appareil double n'est pas plus élevé.

TIROIR DE DISTRIBUTION A PRESSION ÉQUILIBRÉE

Par M. PLAINEMAISON, Inspecteur de la traction au chemin de fer du Nord

(PLANCHE 328, FIGURES 3 et 6)

M. Plainemaison nous a communiqué un mémoire sur un nouveau tiroir à pression équilibrée, qui nous paraît parfaitement étudié, et duquel nous croyons devoir extraire les documents suivants qui, nous n'en doutons pas, seront convenablement appréciés par nos lecteurs.

L'auteur commence par faire apprécier les inconvénients que présente à l'usage la presque généralité des tiroirs actuels.

« La pression que la vapeur exerce sur les tiroirs qui règlent son introduction dans les cylindres des machines, donne, dit-il, naissance pendant la marche à un frottement de glissement entre le tiroir et sa table. Ce frottement a de très-graves inconvénients ; il absorbe une portion importante du travail moteur, produit l'usure plus ou moins rapide des tiroirs, des tables et des pièces de la distribution, qui ont ainsi besoin de fréquentes réparations, et, dans certains cas, rend très-difficile, si ce n'est impossible, une action directe sur les tiroirs.

» Cette pression atteint un chiffre très-élevé dans un grand nombre de machines, elle est proportionnelle à la surface du tiroir en contact et à la tension de la vapeur, tension que l'on augmente de plus en plus. Si, comme exemple, nous prenons les locomotives, nous voyons qu'en France la vapeur travaille à une pression de 7 à 9 atmosphères, qu'en Angleterre elle est de 7 à 13 atmosphères ; que la surface des tiroirs est de 800 à 1200 centimètres carrés, et le travail du frottement est d'autant plus considérable que la vitesse est plus grande, l'usure est telle qu'il faut rapporter des tables sur les cylindres, et dresser très-souvent les surfaces.

» Dans les machines marines, la tension de la vapeur est plus faible ; mais pour éviter des étranglements, il a fallu donner des dimensions assez grandes aux orifices, ainsi qu'aux tiroirs, de telle sorte que la pression totale est presque équivalente à ce qu'elle est dans les locomotives.

» Enfin, dans les machines, ce frottement dépend d'un coefficient variable avec l'état de graissage des surfaces ; ce coefficient est fort, car le graissage est souvent imparfait ; la vapeur faisant passer la matière grasse dans l'échappement, et il peut même devenir nul ou provenir de l'eau entraînée.

» Au premier coup d'œil, il paraît facile d'enlever cette pression en recouvrant le tiroir par une pièce fixe ; mais l'usure, quelque faible

qu'elle soit, s'oppose à la continuité du contact entre la face supérieure du tiroir et la plaque de recouvrement. De là, dans les procédés proposés jusqu'à ce jour, des complications de ressorts, pistons ou autres pièces, dont l'action est variable et l'entretien difficile, qui entraînent la modification des boîtes existantes, qui, enfin, ne remplissent même pas le plus souvent le but qu'on se propose, personne n'a encore eu l'idée d'utiliser, pour maintenir le contact, le principe du plan incliné sur lequel repose l'invention des nouveaux tiroirs à pression équilibrée, qui présentent ainsi une application nouvelle d'un principe connu à l'obtention d'un résultat industriel.

» Que l'on conçoive, en effet, une pièce de recouvrement en contact avec la surface supérieure du tiroir, et reposant par ses extrémités sur des appuis faisant un certain angle avec la table, cet angle peut être tel, que dès qu'il y aura la moindre usure sur le tiroir ou sur la table, le recouvrement tende à descendre ou à glisser sur ses appuis inclinés. En résumé, le tiroir est recouvert d'une plaque qui le soustrait à la pression de la vapeur et qui, par des pattes, reporte cette pression sur des appuis fixes et inclinés de telle façon, que le recouvrement est uniquement, mais constamment sollicité à descendre et à maintenir le contact avec la face supérieure du tiroir ; la pression nécessaire à ce mouvement de glissement est la seule qui agisse sur le tiroir, remplaçant la pression totale primitive et pouvant être rendue aussi faible que l'on voudra, puisqu'elle ne dépend que de l'angle des supports. Le recouvrement aura plus de largeur que la surface qu'il recouvre, afin que son mouvement ne fasse pas varier la valeur de la pression enlevée. »

L'auteur fait ensuite remarquer que pour assurer au recouvrement une stabilité complète, pour éviter, soit des déplacements par secousses, comme dans les locomotives et les machines marines, soit des soulèvements trop faciles, on doit appliquer deux ressorts portant sur les pattes du recouvrement ; ces ressorts ont encore pour effet d'équilibrer les composantes de la pesanteur du recouvrement, lorsque les tiroirs sont inclinés et que le régulateur est fermé.

La fig. 5, pl. 528, est une coupe longitudinale perpendiculaire à la table et d'un tiroir de machine locomobile ;

La fig. 6 est une coupe transversale faite perpendiculairement à la première section.

On voit, d'après ces figures, que le système comprend un tiroir A, actionné à la manière ordinaire par la tige *l*, pour glisser sur la table convenablement dressée *a, b*, dans laquelle sont pratiquées les lumières *p* et *q* et l'orifice d'échappement *r*. La face supérieure *cd* de ce tiroir est dressée parallèlement à la face de jonction *ab*.

Au-dessus de ce premier tiroir est placée une plaque de recouvrement B, avec laquelle sont venues de fonte les deux nervures *m* qui lui donnent la rigidité nécessaire, ses extrémités sont pourvues de pattes *e* et *f* qui viennent reposer sur des supports *g* et *h*, venus de fonte avec le corps même de la boîte du tiroir. Le plan de ces surfaces de jonction et des supports fait un certain angle avec le plan supérieur *c*, *d* du tiroir A. La plaque B peut ainsi, comme on le voit, glisser librement sur ses supports ; elle y est maintenue en contact intime par deux lames de ressort *i* et *i'*, traversées par des boulons *o* qui viennent se visser par leur pied dans la masse des saillies sur lesquelles s'appuie le tiroir additionnel. Ces boulons d'assemblage sont serrés au moyen de doubles écrous, pour obvier au desserrage, et régler à volonté la tension des ressorts.

« Pour obtenir d'un tiroir ainsi disposé un fonctionnement régulier et un équilibre aussi parfait que possible de la pression, il faut, ajoute M. Plainemaison dans son mémoire, tenir compte, par des calculs, de toutes les forces qui sont en jeu et de leur variation pendant la marche. Or, le tiroir a un mouvement de va-et-vient au-dessus d'une table percée d'orifices, qui mettent en communication l'intérieur du cylindre avec la boîte à vapeur et avec l'échappement, et, dans ce mouvement, la surface du tiroir en contact avec la table change, elle est généralement à son maximum, lorsque le tiroir est au milieu de sa course, et au minimum, lorsqu'il est à l'extrémité, une partie de son rebord dépassant la table. La pression du tiroir est donc variable, et il en est de même des contre-pressions exercées par la vapeur qui est dans le cylindre ou dans l'échappement sur les parties du tiroir en regard. Ces contre-pressions variant, soit avec la surface sur laquelle elles agissent, soit avec le degré de détente, soit avec l'ouverture plus ou moins complète du régulateur, soit enfin avec la facilité plus ou moins grande de l'échappement. Il en résulte donc des variations de pression et de contre-pression, et, par conséquent, de la pression à équilibrer, qui est leur différence. Or, c'est par le plus ou moins d'étendue donnée à la surface supérieure du tiroir en contact avec le recouvrement qu'on pourra tenir compte de ces variations.

» Il ne serait pas avantageux, surtout pour les locomotives et bateaux, de supprimer toute la pression, parce qu'on réduirait à néant l'adhérence nécessaire à un bon frottement, et on serait exposé à des soulèvements ; d'ailleurs, pour calculer la surface à recouvrir, il faut connaître les pressions et contre-pressions pour quelques points de la course, ce qui n'est donné d'une manière précise par aucune expérience ; il faut donc les prendre approximativement, et les erreurs que l'on commettrait, si elles donnaient une surface supérieure trop

grande, amèneraient également des soulèvements. C'est pourquoi, on laisse une pression non équilibrée qui n'a pas besoin d'être plus de 5 à 6 p. % de la pression à équilibrer. »

En résumé, pour construire un tiroir sans pression de ce système, il faut d'abord se rendre compte de la pression qui pèse sur le tiroir et de celle qui doit subsister ; déterminer la surface à recouvrir, calculer l'angle d'inclinaison des deux tiroirs, pour que le recouvrement, étant en place, n'ait de tendance à descendre qu'avec la force strictement nécessaire pour assurer le contact ; calculer, enfin, la tension des ressorts. Des tiroirs ainsi construits auront, d'après M. Plainemaison, sur les tiroirs actuels, des avantages très-notables, dont les principaux sont les suivants :

1° Ils permettront d'augmenter, autant qu'on le voudra, la surface des tiroirs et des lumières qui seront sans influence sur la pression ;

2° Ils diminuent l'usure des tiroirs, de leurs tables et de toutes les pièces de la distribution ;

3° Ils diminuent le travail perdu en frottements du tiroir sur sa table, des colliers d'excentriques sur leurs poulies, des articulations du mécanisme de distribution, ils diminuent aussi les pertes de travail provenant des fuites de vapeur par les tiroirs et par les dérèglages dus à l'usure des pièces de la transmission, ce qui doit se traduire par une économie dans la consommation du combustible ;

4° Ils permettent d'agir facilement sur les tiroirs, soit avec un modérateur, soit avec la main, pour varier la détente pendant la marche ; ils permettent aussi de changer le sens de la marche dans les mêmes circonstances.

Pour les machines fixes où la tension de la vapeur et la surface du tiroir sont faibles, les avantages de ce tiroir se réduisent à une diminution d'usure ; mais pour les machines d'extraction, ou autres munies d'un changement de marche, les avantages sont plus grands, et, enfin, pour les locomotives et machines de marine, les avantages sont encore plus appréciables, car la pression est considérable, le travail perdu en frottement l'est également, et l'on doit, malgré cela, agir continuellement à la main sur les tiroirs, pour modifier la détente ou changer le sens de la marche, ainsi qu'on le fait dans les machines de mines ; aussi, il faut quelquefois, ou fermer préalablement le régulateur, ou avoir une machine à vapeur spéciale. Avec ces nouveaux tiroirs, ces manœuvres deviennent faciles, et, en cas de danger éminent, le renversement brusque de la marche, comme moyen d'arrêt le plus énergique, devient possible.

APPAREIL CARBONISATEUR DU GRISOU

Par MM. THOUVENY, GOUST et LEGROS

(PLANCHE 329, FIG. 1 ET 2)

On sait combien sont fréquents, dans les mines de houilles, les accidents causés par l'explosion du grisou (hydrogène proto-carboné) et combien il est difficile de s'opposer aux effets désastreux de l'inflammation de ce gaz, dont la formation ou mieux l'échappement a lieu souvent avec une grande rapidité des veines de la mine.

C'est en vue de remédier, aussi efficacement que possible à ces effets, que MM. Thouveny, Goust et Legros ont imaginé l'appareil que nous allons décrire, et pour lequel ils se sont fait breveter le 15 juin 1861.

Avant de décrire cet appareil, il ne semblera pas hors de propos de faire connaître la nature du gaz qu'il s'agit de détruire, et les moyens de reconnaître sa présence dans les lieux qui le recèlent.

Le gaz hydrogène proto-carboné ou carbure tétra-hydrique est composé de quatre volumes d'hydrogène et d'un volume de vapeur de carbone condensés en deux volumes.

Ce gaz, lorsqu'il affecte l'odorat, cause une sensation plutôt agréable que désagréable ; on peut le respirer sans danger, si, mêlé à l'air atmosphérique, il ne constitue pas plus d'un tiers du mélange. En proportion plus forte, l'insuffisance d'oxygène occasionne l'asphyxie. Il brûle à une température fort élevée et produit une flamme d'un bleu pâle d'un pouvoir éclairant très-faible.

La flamme d'une bougie introduite dans un mélange d'air et d'hydrogène proto-carboné, produit une explosion, dont la force varie évidemment suivant les proportions des éléments qui constituent ce mélange. Les produits qui résultent de cette combustion spontanée sont de la vapeur et de l'acide carbonique.

Il est facile de s'apercevoir du dégagement de ce gaz à sa sortie des veines ou fissures d'une couche de houille ou d'une roche encaissant le filon. Il fait entendre une sorte de bruissement semblable à celui que produit l'eau d'un vase chauffée, alors qu'elle est sur le point d'entrer en ébullition. Les mineurs disent alors que le gaz frise ou qu'il souffle. Ce gaz n'est pas seulement sensible à l'ouïe, il se manifeste également à la vue et mieux au toucher, en ce sens que, lorsque la figure ou les mains se trouvent en contact avec lui, on éprouve aux

yeux une sensation analogue à celle que produirait le contact d'une toile d'araignée.

A son contact, la respiration est pénible, et il provoque des picotements aux yeux et aux narines.

Jusqu'à présent, pour atténuer l'effet du grisou dans les mines, on a eu recours à l'introduction dans le mélange détonnant de petites quantités d'azote et d'acide carbonique. On est ainsi arrivé à diminuer l'énergie des explosions, il est vrai, mais de graves inconvénients sont résultés de ce mode d'atténuation sous le point de vue de l'hygiène.

Les nombreuses expériences auxquelles MM. Thouveny, Goust et Legros se sont livrés sur l'effet d'un liquide auquel ils donnent le nom de *purificateur universel*, ou *brise hygiénique*, et qui ont été couronnées d'un succès complet, leur ont donné pour résultat une carbonisation instantanée des gaz les plus délétères, soit à l'état liquide, soit à l'état volatil. Ces résultats les ont tout naturellement conduits à l'application de ce système de désinfection au feu grisou, et, par suite, à la construction de l'appareil carbonisateur que nous représentons, planche 329, par les figures 1 et 2.

La fig. 1 est une section longitudinale de l'appareil carbonisateur ;

La fig. 2 est une coupe transversale suivant la ligne 1-2 de la fig. 1.

L'examen de ces figures fait aisément reconnaître que l'appareil carbonisateur, imaginé par MM. Thouveny, Goust et Legros, comprend un fourneau A, en matière réfractaire, convenablement consolidé par une garniture métallique sur laquelle viennent s'ajuster les essieux *r* des roues R, qui rendent ainsi l'appareil locomobile facile à transporter dans toutes les parties de la mine. Le fourneau A, disposé comme les appareils locomobiles, de ce genre, est muni de son foyer *a*, de sa porte de chargement *d*, et du cendrier *b*.

Les différentes issues, qui permettent de faire le service du fourneau, sont d'ailleurs fermées d'une manière bien hermétique et tout l'appareil doit, dans certains cas, être renfermé sous une enveloppe en toile métallique, dont nous parlerons plus loin.

Dans le fourneau est ajustée la chaudière B, qui contient le liquide appelé par les auteurs *purificateur universel*.

La chaudière B est en communication avec un réservoir d'alimentation G, dans lequel on foule, au moyen d'une pompe à main, le liquide nécessaire pour un service déterminé. Ce liquide alimente la chaudière d'une manière automatique au moyen du flotteur C, dont la tige verticale actionne un petit levier qui, par l'intermédiaire de la tige *c* traversant une boîte à étoupe de la tubulure *t*, agit sur la clef du robinet D. Par cette disposition, lorsque le niveau du liquide vient à baisser dans la chaudière, le mouvement de descente du flotteur opère

l'ouverture du robinet D, lequel se referme aussitôt que le liquide a pris son niveau normal, manœuvre automatique qui, répétée, produit l'alimentation continue de la chaudière.

Le liquide alimentaire du réservoir E a été foulé dans ce réservoir sous une certaine pression, il y a donc lieu d'établir l'équilibre entre la pression établie dans ledit réservoir E et celle de la chaudière B, ce qui a lieu au moyen d'un tuyau *e*, qui s'engage dans la tubulure *l* ajustée sur le corps de ladite chaudière. A l'arrière de celle-ci est disposé un récipient G, en communication avec elle au moyen de trois tuyaux *n*, munis de robinets F, lesquels permettent l'introduction des vapeurs dans les canaux *f*, dont l'une des parois est le corps même du récipient; cette paroi commune est percée de trous destinés à livrer passage à la vapeur et à sa division dans la chaux, ou autre agent chimique renfermé dans le récipient.

Il se produit par ce mélange un gaz qui s'échappe avec une certaine pression par la buse H, fixée sur le récipient et que l'on fait communiquer avec les galeries de la mine qui contiennent le grisou.

Le fourneau est rendu fumivore au moyen d'un jet de vapeur établi par le tuyau *j* qui s'alimente sur le réservoir E et débouche vers le sommet de la cheminée I.

L'appareil chauffé est mis en vapeur à la pression voulue dans un lieu bien ventilé, voisin de la galerie, il est amené dans cet état rapidement dans la galerie à dégager du grisou et dans laquelle le gaz produit par l'appareil est projeté.

Dans la généralité des cas, le carbonisateur doit agir dans la mine même et au plus près des lieux où se sont formés les gaz délétères du grisou; il importe donc, pour éviter toute chance d'accident, de revêtir tout le système d'appareil d'une enveloppe en toile métallique (système Davy), contenant 144 mailles au centimètre carré. Il convient de prendre de certaines précautions dans la fixation de cette enveloppe préservatrice.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS

SEANCE DU 9 JANVIER 1865

L'ordre du jour de la séance du 9 janvier appelait l'installation des membres du Bureau et du Comité pour l'année 1865.

M. Tresca, président sortant, devait céder le fauteuil au nouveau président élu, M. le général Morin. Avant de quitter le fauteuil, M. Tresca a prononcé une éloquente allocution dans laquelle, après avoir rappelé les principales études et communications faites à la Société durant l'année écoulée, et fait connaître la situation des finances de la Société, il donna un juste tribut de louanges à la mémoire de cinq membres que la Société avait eu la douleur de perdre. M. Degoussé, l'un des fondateurs, auteur de nombreux travaux sur le sondage; M. Joly, d'Argenteuil, à qui l'on doit les halles centrales de Paris et autres grandes constructions importantes en fer; M. P. Jeanneney, dont bon nombre de travaux importants dans la métallurgie et dans la construction des usines à gaz ont marqué le passage; M. Gerder, ingénieur très-distingué, et M. Paul Mouillard, chef du mouvement au chemin de fer du Nord de l'Espagne.

M. Tresca, dans le cours de son allocution, s'est exprimé en ces termes, relativement à la profession d'ingénieur civil :

« La Société s'est beaucoup moins occupée, a-t-il dit, de ce qui concerne l'avenir professionnel des ingénieurs civils en France; les nouveaux élèves qui sortent de l'École centrale, se placent, pour la plus grande partie, dans l'industrie et dans les chemins de fer : sous ce dernier rapport, leur situation ne s'est pas améliorée; mais les développements que reçoivent sans cesse nos grands ateliers, leur promettent un débouché toujours plus actif.

« Les questions litigieuses qui touchent aux procédés des manufactures, aux droits des brevetés et aux questions d'arts, se multiplient dans une assez grande proportion pour utiliser, d'une manière toute spéciale, les connaissances d'un grand nombre de nos collègues. Dans les questions administratives, l'ingénieur civil est le contradicteur naturel du département, le défenseur des intérêts privés engagés dans les affaires contentieuses; le nouveau décret du 3 décembre, qui introduit, avec une vraie libéralité, la contradiction dans les débats devant les conseils de préfecture, paraît ouvrir une nouvelle voie dans laquelle les ingénieurs civils doivent prendre une position importante et tout à fait de leur domaine.

« Les conseils de préfecture, dit M. de Persigny dans son discours à l'Empereur, statuent chaque année sur plus de 200,000 affaires qui concernent notamment les travaux publics, la grande voirie, les chemins vicinaux, les cours d'eau, les mines, les établissements insalubres, etc.

« L'organisation de l'enseignement professionnel, dont le besoin s'impose plus que jamais, n'est, suivant nous, réalisable qu'avec le concours des

hommes qui joignent, à des connaissances théoriques indiscutables, l'habitude des travaux de l'atelier, c'est-à-dire que cette organisation roule tout entière sur le concours que vous serez heureux de lui apporter : les ingénieurs sont appelés, par la force des choses, à jouer un grand rôle dans la solution qui ne peut manquer d'être donnée bientôt à cette grave question. »

M. Tresca termine son allocution en remerciant les membres de la Société de leur concours, qui, dans chacune des séances, lui a facilité la direction des discussions, et cède le fauteuil de la présidence à M. le général Morin.

M. le général Morin prit alors la parole, et rappelant les utiles travaux de recherches expérimentales et pratiques que sa position d'officier d'artillerie et de directeur du Conservatoire lui avait permis d'entreprendre et de mener à bonne fin, il s'exprime ainsi sur ce sujet :

« Cet art de l'expérimentation, si attrayant pour ceux qui peuvent s'y livrer et qui leur cause de si pures jouissances, quand il les conduit à découvrir ou seulement à vérifier quelques lois des phénomènes naturels, a pour l'ingénieur ce grand mérite qu'il lui donne une confiance, une foi complète dans les règles qu'il en déduit. Appuyé sur ses démonstrations palpables qui lui viennent des faits, il reconnaît que la manifestation des lois de ces phénomènes physiques ou mécaniques n'exige pas toujours l'emploi de ce langage scientifique, si clair et si utile pourtant, qu'on appelle le calcul ; il n'est pas réduit, comme le confessait un jour un professeur distingué, à croire que, sans le secours du calcul intégral, on n'aurait même pu découvrir la loi de la chute des graves.

« Mais il est dans la destinée de l'homme, d'acheter toutes ces jouissances au prix de quelques douleurs, et l'étude de la vérité ne met pas à l'abri de cette charge de l'humanité. Si l'on parvient à mettre en évidence que les lois qui, pendant longtemps, ont régi quelque grand service public, n'ont été basées que sur des raisonnements plus spécieux que conformes à l'expérience, on se voit exposé à déplaire à des corps distingués et puissants ; si l'on prouve indiscrètement à quelque administration qu'elle fait fausse route dans certaines circonstances, qu'elle pourrait améliorer certaine partie de son service, elle vous engage parfois, plus ou moins poliment, à ne pas vous mêler de ses affaires. Les inconvénients sont encore bien plus sensibles, sinon aussi graves, lorsqu'il s'agit de l'examen des inventions, des appareils, des machines dont il faut apprécier et déterminer la valeur, et il n'est pas rare que l'expérimentation consciencieuse ne recueille pour prix de ses soins que des rancunes assez vives. Il faut qu'il sache prendre son parti de ces faiblesses humaines, et qu'en n'oubliant pas les égards dus à des corps, à des institutions respectables, ainsi qu'aux personnes, il ne leur sacrifie jamais la vérité, qui, semblable au soleil, doit luire pour tout le monde. »

M. le général Morin cite quelques exemples des grandes améliorations introduites dans les divers services militaires depuis quelques années par les ingénieurs de l'École polytechnique, et il ajoute :

« Parmi les grands services que l'École centrale a rendus aux travaux publics et au pays, il en est un qui n'a peut-être pas été assez remarqué, et que, sans blesser aucune susceptibilité, je crois pouvoir indiquer ici : c'est que, par sa destination même et par la direction de ses études, qui en était la conséquence, elle a contribué très-heureusement à faire entrer l'enseignement des écoles

des services publics dans une voie beaucoup plus appropriée aux besoins de la pratique, sans lui rien faire perdre, d'ailleurs, de sa valeur scientifique.

» Dans une sphère plus restreinte, nos Écoles d'arts et métiers, où les élèves n'arrivent qu'avec une instruction tout à fait élémentaire, ont aussi contribué, pour une large part, aux progrès de notre industrie. La perfection avec laquelle le dessin y est enseigné, en familiarisant les élèves avec la connaissance des formes et des proportions, la pratique du travail de l'atelier et des règles usuelles, y donnent à ceux que distingue une capacité spéciale, une aptitude telle que nous devons à ces Écoles un grand nombre de nos ingénieurs les plus distingués, qui, entrés simples soldats dans l'armée industrielle, y ont dignement gagné leurs épauettes. Vous vous êtes empressés de leur ouvrir l'entrée de votre Société, et je serai pour ma part heureux de les voir assister à nos séances, car je sais par une longue expérience combien l'on peut avec eux acquérir de renseignements précieux.

» En dehors des Écoles, la concurrence et la rivalité, renfermées dans les limites de la sagesse et de la dignité des hommes de valeur, n'ont pas été moins favorables aux progrès de l'art de l'ingénieur, et sans rien vouloir enlever au mérite de nos rivaux étrangers, nous croyons pouvoir dire que l'heureuse alliance des principes scientifiques et des connaissances pratiques qui caractérise en France les ingénieurs civils, ne se trouve presque nulle part arrivée au même degré. »

LES VOIES FERRÉES DANS LES DIFFÉRENTES PARTIES DU GLOBE

Le journal *l'Ingénieur* fait ainsi connaître la statistique des lignes de chemins de fer, actuellement ouvertes dans les diverses parties du globe.

On estime que les longueurs réunies de ces diverses lignes équivalent à 10,586 myriamètres, dont la construction a coûté environ 7,755,842,230 francs.

Ces diverses lignes sont ainsi partagées entre les divers pays du globe :

	kilom.		kilom.
France.	9,890	Norvège	101
Angleterre.	12,201	Suède	463
Écosse.	2,390	Belgique.	1,336
Irlande	2,194	Hollande.	495
L'Inde.	2,265	Suisse	965
Le Canada.	2,938	Portugal.	128
Nouveau-Brunswick	281	Turquie	128
Nouvelle-Écosse.	139	Égypte	228
Victoria	294	États-Unis d'Amérique . . .	35,915
Nouvelle-Galle du Sud . . .	201	États confédérés	14,133
Cap de Bonne-Espérance . .	45	Mexique	32
Prusse.	9,396	Cuba.	804
Autriche.	5,092	Nouvelle-Grenade	80
Les États Allemands	5,211	Brésil	178
Espagne	2,333	Paraguay	12
Italie.	2,252	Chili.	313
Russie.	2,202	Pérou	80
Danemarck	421		

ÉTAU PERFECTIONNÉ

Par M. HOUSSIÈRE, fabricant à Louvois,

(PLANCHE 529, FIGURES 3 et 4)

On sait que les parties les plus exposées aux détériorations dans les étaux ordinaires sont : la vis proprement dite et la boîte dans laquelle elle s'engage. Dans la construction ordinaire, ces deux organes essentiels de l'étau souffrent d'autant plus que les mâchoires doivent être plus ouvertes, et dans ces circonstances, la paroi intérieure de l'œil percé dans la branche mobile exerce une forte pression sur la vis et tend à la rompre.

On a cherché à éviter les divers inconvénients de ce mode de pression, et si l'on y est arrivé, ce n'a été qu'en compliquant les organes intermédiaires qui doivent faciliter l'ouverture des mâchoires.

Dans l'étau de M. Houssière, on reconnaît, par les fig. 3 et 4 de la pl. 529 qui le représente, que ces organes sont réduits à leur plus simple expression, et que leur agencement permet de pouvoir se dispenser de l'action du ressort ordinaire, dont l'effet devient d'autant moins énergique que l'on augmente l'ouverture des mâchoires de l'étau.

La fig. 3 est une élévation en partie coupée de l'étau ;

La fig. 4 est une section horizontale à la hauteur de la vis.

L'étau comprend, comme à l'ordinaire, deux branches A et A', la branche A' s'assemblant dans une chape *a*, au moyen d'un boulon *i*.

En outre du passage de la vis et de sa boîte, pratiqué dans le corps des mâchoires, ces parties sont creusées en refouillements *n* de formes cylindriques dans lesquelles viennent s'engager des frettes *m* et *m'*, dont les faces intérieure et extérieure sont arrondies de manière à porter constamment par un cercle contre le fond des refouillements *n* et *n'*, dans les inclinaisons de la vis D et de la boîte B.

La frette *m*, ajustée sur le collet de la boîte B, est munie de deux prisonniers à vis *b* qui s'engagent dans des trous percés dans le collet *n*, et forment ainsi deux tourillons qui permettent à la frette *m* de prendre tel mouvement angulaire qu'il convient. La frette *m'*, assemblée sur la vis, près de sa tête, est également munie de deux tourillons à vis dont les têtes sont engagées à frottement doux dans les trous du collet *n'* de la mâchoire extérieure, pour permettre le mouvement angulaire nécessaire à cette pièce.

Les extrémités des goujons, montés à vis dans la frette m' , dépassent d'une certaine longueur la face circulaire intérieure de cette frette et viennent s'engager dans une rainure circulaire f , pratiquée dans la vis D , et près de sa tête, de telle sorte que dans le mouvement d'avance ou de recul que prend la vis, elle entraîne avec elle la branche A , et facilite ainsi l'ouverture des mâchoires, sans qu'il soit besoin de l'assistance de ressort ordinaire r indiqué en ponctué.

Par une récente addition à son brevet, M. Houssière vient d'apporter une modification dans la forme des encastrement pratiqués dans le corps des mâchoires pour loger les frettes; le fond de ces encastrement affecte la forme sphérique et permet ainsi un contact plus intime des frettes, de forme également sphérique, qui enveloppent la vis et sa boîte. Dans ces conditions, on comprend que le serrage devient plus énergique, s'exerçant sur une plus grande surface.

MACHINE A NETTOYER ET POLIR LES BANDES D'ACIER.

Par MM. BLANZY et C^{ie}, manufacturiers à Boulogne-sur-Mer

(PLANCHE 329, FIGURES 5 ET 6)

Le polissage et le nettoyage des bandes ou ressorts en acier (qu'ils soient trempés ou non), exécuté à la main, est une opération très-longue et qui laisse beaucoup à désirer sous le point de vue du fini du travail, surtout alors qu'il s'agit des lames d'acier trempé, lesquelles sont susceptibles de se gondoler.

C'est dans le but d'obvier aux divers inconvénients, que l'on rencontre dans cette opération, que MM. Blanz y et C^{ie} ont imaginé un appareil nettoyeur et polisseur qui opère mécaniquement.

Les bandes qu'il s'agit de polir ou de nettoyer sont assemblées par des rivures, soit ensemble, soit séparément, pour être soumises au polissage ou au nettoyage sur la machine représentée pl. 329.

La fig. 5 est une élévation de la machine, partie vue en coupe et partie extérieurement; la longueur du banc pouvant être facultative, la figure n'indique que les deux extrémités;

La fig. 6 est une section transversale faite perpendiculairement à l'axe des chariots.

L'appareil comprend deux tambours A et A' : le premier est monté sur les supports a et a' fixés au bâti M ; le deuxième est ajusté sur

des supports semblables fixés sur un double chariot D', D qui permet de rapprocher le tambour A' du tambour A, en raison de la longueur des lames à polir ou nettoyer.

A cet effet, le chariot s'engage dans des coulisses à queue d'hironde, et peut prendre sur le banc B du bâti une certaine course ; il est arrêté à demeure par un boulon *e* et son écrou à oreilles.

Dans ce même chariot D' est engagé un deuxième châssis qui a pour objet de donner une certaine tension au ruban ou lame monté sur les tambours ; il est réglé au moyen d'une tige filetée *f*, actionnée par une manivelle.

Sur l'arbre du tambour A, dont les supports sont fixes, sont calées les poulies fixes et folles C et C', la première recevant le mouvement du moteur, pour le transmettre au tambour A, et la seconde pour interrompre le mouvement à volonté. Le tambour A actionne celui A', au moyen de la lame en acier qu'il s'agit de polir et qui forme alors courroie de transmission.

Cette lame ainsi agencée plonge dans une cuve H, disposée sur l'une des faces longitudinales du bâti M, et dans laquelle s'opère son nettoyage ou son polissage.

A cet effet, la cuve contient de l'émeri délayé dans l'huile, si on veut opérer le polissage, ou bien pour le dégraissage ; des dissolutions alcalines, la soude du commerce, par exemple, en solution concentrée.

Pour aider à l'action de ces ingrédients, dans la longueur de la cuve H sont disposés des frottoirs *h*, formés de deux disques en fonte, engagés dans des supports à coulisses verticales. C'est entre ces supports que s'engage la lame à polir, qui, dans son mouvement de translation, se charge de l'émeri délayé pour alimenter les frottoirs.

Les frottoirs ainsi disposés dans les coulisses sont pressés l'un contre l'autre, comme on peut le remarquer dans la fig. 6, par un système de levier *j*, muni d'un contre-poids *j'*, dont on augmente ou diminue l'action à volonté, en l'éloignant ou le rapprochant du centre d'articulation du levier.

Pour obtenir également un effet plus utile des frottoirs *h*, leurs faces en contact avec la lame d'acier sont légèrement ondulées dans le sens perpendiculaire à cette lame. Ce qui permet d'atteindre toutes les petites cavités que présentent toujours les bandes d'acier trempées.

BIBLIOGRAPHIE

CAUSERIES SCIENTIFIQUES, par M. Henri de PARVILLE

LES PETITES CHRONIQUES DE LA SCIENCE, par M. Henri BERTHOUD

M. Henri de Parville, ingénieur, rédacteur scientifique du *Constitutionnel* et du *Pays*, vient de faire paraître un charmant petit volume (1), dans lequel sont décrites, sous une forme élégante, claire et précise, les principales découvertes et inventions, ainsi que les résultats scientifiques et industriels obtenus durant l'année 1862.

Comme l'indique bien son titre, — *Causeries scientifiques*, — ce petit volume raconte agréablement, sans fatigue aucune pour le lecteur, malgré le sérieux du sujet et quelquefois même son aridité, les phénomènes de la science et ceux quelquefois non moins surprenants que l'industrie réalise en utilisant les découvertes de celle-ci. Voici la pensée même de M. de Parville que nous trouvons dans la préface du 1^{er} volume de ses causeries scientifiques, année 1861.

« Il nous a paru, dit-il, que dans la presse scientifique, on ne se préoccupe pas assez de la forme. On groupe jusqu'ici méthodiquement une série de sujets, souvent avec talent et savoir, mais en leur laissant leur caractère d'aridité et de sécheresse. On a écrit pour ceux qui savaient déjà, oubliant trop vite qu'il importait surtout d'écrire pour ceux qui ne savaient pas encore. On s'est contenté de raconter, sans mettre en avant ce qui pouvait faire aimer la science, sans faire ressortir ses splendeurs et ses magnificences.

» Toute question scientifique comporte avec elle un intérêt puissant, c'est au publiciste à savoir le présenter sous son côté saisissant, à mettre en relief son utilité et son importance pratique. Le jour où la science aura trouvé un interprète habile et maître de son sujet, il n'est pas douteux que son influence ne devienne prépondérante, qu'elle ne combatte victorieusement le fâcheux effet produit dans les masses par ces publications éphémères si répandues de nos jours. Il est temps que le public laisse de côté cette littérature de mauvais goût qui ne peut qu'égarer l'esprit sans le remplir, et qu'il s'occupe enfin de ce qui se fait de beau, de grand et d'utile autour de lui. »

On pourra, du reste, se faire une idée du plan de cet ouvrage, par la nomenclature des principaux sujets traités, et qui sont : structure de la terre, — photographie microscopique, — vaisseaux

(1) Un volume in-18, avec gravure dans le texte, chez M. F. Savy, libraire à Paris.

cuirassés, — la lune rousse, — chemin de fer hydraulique glissant, — nœud vital, — les comètes de 1862, — Exposition de Londres, — analyse spectrale, — spectroscopie, — dynamoscopie, — le stéréoscope, — les aciers français, — tunnel des Alpes, — influence des vents sur le baromètre, — dernières études de M. Frémy, — vitesse de la lumière, — le mal de mer, — pierres précieuses artificielles, — le boire et le manger, — du chauffage domestique, — ascension aérostatique, — écluse aéro-hydrostatique, — exploitation des chemins de fer, — accidents dans les mines, etc.

Quant à la manière véritablement remarquable dont il est rendu compte de ces divers sujets, nous ne pourrions la faire bien apprécier qu'en reproduisant les articles mentionnés ci-dessus, ce qui revient à renvoyer nos lecteurs à l'ouvrage de M. de Parville ; nous le faisons d'autant plus volontiers que nous sommes assuré à l'avance du gré que l'on nous aura, non pas d'avoir recommandé ce livre qui se recommande de lui-même, mais de l'avoir signalé tout spécialement à nos lecteurs.

Sous ce titre : *les petites Chroniques de la science* (1), M. Henri Berthoud vient de faire paraître un petit volume dans lequel se trouve relaté, souvent sous forme anecdotique, les faits scientifiques de chaque jour. M. Berthoud, contrairement à M. de Parville, abandonne volontiers les résultats industriels, pour ne s'occuper que de la partie qui intéresse plus particulièrement le lettré et l'homme du monde, non-seulement, il veut instruire sans obliger à l'étude, mais encore il semble vouloir se faire lire avec le même attachement, et peut-être plus, que le sont les romanciers en vogue.

Nous trouvons, en effet, pour notre part, que ses chroniques sont au moins aussi attrayantes que bon nombre de romans, et qu'elles ont, de plus, le mérite incontestable d'être instructives. Quel grand mal y aurait-il à ce que l'on causât un peu plus de sciences et un peu moins de ces histoires impossibles et souvent peu morales ? Pourquoi ne s'intéresserait-on pas autant à la réussite d'une découverte, d'un procédé, qu'à un personnage quelconque qui n'a jamais et n'aurait jamais pu exister ?

Nous trouvons donc, en résumé, que tout effort tenté pour vulgariser la science est louable, et que l'on doit savoir gré aux hommes instruits qui veulent bien, en la débarrassant des formules et des expressions techniques, la rendre, non-seulement compréhensible à tous, mais encore, comme le font MM. de Parville et Berthoud, en faire une lecture attachante et récréative.

(1) Un volume in-18, chez GARNIER frères, libraires-éditeurs, à Paris.

DE LA PURIFICATION DES HUILES MINÉRALES NATURELLES

DITES HUILES DE PÉTROLE

Le *Thecnologiste* (novembre 1862) contient d'excellents détails sur la purification des huiles minérales naturelles, que nous croyons que nos lecteurs ne liront pas sans intérêt, surtout après l'intéressant rapport de M. Weil, que nous avons donné dans le numéro de décembre 1862.

Les gisements de ces sortes d'huiles sont très-nombreux. Ainsi, par exemple, on trouve à Bakou, sur les bords de la mer Caspienne, une huile de naphte presque incolore, qui surgit de terre, accompagnée d'hydrocarbure à l'état gazeux, qu'on recueille pour les utiliser au chauffage et à l'éclairage. Cette huile est également employée à l'état naturel dans les lampes; il suffit d'une simple distillation pour la rendre entièrement pure. On en rencontre d'analogues en Perse et on les emploie aux mêmes usages sans les purifier.

L'huile de pétrole de Rangoun (empire Birman) est très-renommée; la grande quantité de paraffine qu'elle renferme lui donne presque la consistance du beurre à la température ordinaire. Celles de l'Amérique méridionale et des îles de l'Inde orientale contiennent souvent beaucoup de soufre et ont une odeur extrêmement pénétrante. On a, du reste, fait cette remarque, que les huiles des régions volcaniques sont beaucoup plus âcres que celles qui proviennent des autres localités.

On sait qu'à la Trinité, il existe, sur plusieurs points, des éruptions bouillantes de boues qui jaillissent accompagnées de jets de vapeur, et forment à la surface des dépôts coniques qui s'élèvent quelquefois jusqu'à 15 mètres de hauteur. Ces bancs sont imprégnés d'une huile de pétrole qui a une odeur insupportable et contient une assez grande quantité d'hydrogène sulfuré, ainsi que l'attestent, par la teinte noire dont elles se couvrent, les monnaies d'argent qu'on approche de ces érosions. Les hydro-carbures naturels, qu'on rencontre dans ces localités, ne peuvent être utilisés qu'autant qu'ils sont soumis préalablement à un traitement énergique, par l'emploi simultané des acides et des alcalis.

Les récentes découvertes, faites sur différents points des États-Unis de l'Union-Américaine et du Canada, ont fait connaître de nombreuses et abondantes espèces d'huile de densités variables (1). En Pensylvanie, dans le comté de Venango, leur densité est de 0,8, tandis qu'elle est de 0,85 et même de 0,9 dans d'autres localités. Quelques-uns de ces

(1) Aujourd'hui, l'exportation de ces huiles a lieu sur une grande échelle, ainsi que le démontrent les chiffres ci-après, fournis par un document publié à Philadelphie, sous le titre

hydro-carbures, et ce sont naturellement les plus denses, passent quelquefois, à la longue, à l'état de bitume, comme on en voit l'exemple dans le comté de Jackson (Kentucky).

Les huiles de pétrole ayant des densités très-variables, il s'ensuit qu'il y a souvent une grande différence dans leur valeur et dans le mode de purification qu'on doit leur faire subir; les plus légères peuvent fournir 90 pour 100 d'huile pure, bonne pour l'éclairage, tandis qu'on n'en obtient que 40 ou 50 pour 100 des variétés les plus lourdes, qui renferment une forte proportion de goudron, comme les produits analogues provenant de la distillation de la houille. Parmi les méthodes de purification appliquées aux huiles d'Amérique, les unes consistent dans l'emploi des acides et des alcalis, et les autres dans l'usage des alcalis seuls, avec application de la vapeur à une température variable. Les produits de la distillation ne sont pas tous également bons pour l'éclairage, et, en outre, ils ont, en général, une odeur désagréable. Ordinairement, les huiles les plus lourdes, celles qui contiennent un excès de carbone, sont employées avec succès pour lubrifier les machines, et dans ce cas, on les mélange quelquefois avec les huiles animales.

Si les méthodes de purification des huiles de pétrole sont variables, en revanche, elles sont simples et peu coûteuses, en comparaison de celles qu'on emploie pour les huiles de houille et de schiste; car les premières huiles ne contiennent, ni créosote, ni acide carbonique, ni aucune des impuretés qui souillent les secondes. Lorsqu'une variété ne marque pas moins de 38°, sa distillation avec de l'eau ou de la vapeur donne ordinairement une huile d'une bonne couleur, dont l'intensité lumineuse est remarquable. Quant aux huiles lourdes, il est nécessaire, avant tout traitement d'épuration, de les soumettre à une distillation préalable à l'aide de la vapeur ordinaire ou surchauffée. Le produit obtenu est alors séparé en deux parties, dont l'une marquant moins de 38° sert à préparer des lubrifiants, et l'autre est réservée

de *Coal-oil-circular*, et représentant les quantités exportées depuis le 1^{er} janvier 1862 :

Pays d'exportation.	Quantités exportées.	Pays d'exportation.	Quantités exportées.
Grande-Bretagne.	146,316 hect.	Report.	207,504 hect.
France	20,278	Stockholm.	1,882
Anvers et Rotterdam. . . .	8,103	Queens-Town.	3,740
Hambourg et Brême	10,753	Brésil.	1,083
Australie	10,963	Nouvelle-Grenade	646
Indes (Angloises, Françaises,		Chili	766
Allemandes, Espagnoles) . .	1,533	Porto-Ricco.	828
Cuba.	9,336	Divers pays.	2,266
<i>A reporter.</i>	207,504		220,682

pour l'éclairage. Cette dernière subit d'abord un lavage avec une dissolution de potasse caustique ou de soude d'une densité de 1,4, puis on lui donne un dernier degré de pureté en la distillant avec une faible solution alcaline.

Ce sont, en général, les huiles les plus impures qui exigent pour leur traitement l'emploi des acides; mais ceux-ci ont l'inconvénient, comme les fortes solutions alcalines, d'altérer les propriétés lumineuses du produit, lorsqu'on les emploie en excès. Plus les houilles sont légères et plus faible est leur couleur, qui disparaît presque entièrement, lorsqu'elles marquent 45 degrés. A 42 degrés, la matière colorante commence à se montrer pendant la distillation, pour augmenter jusqu'à la fin de l'opération. Quelques fabricants, désireux d'envoyer sur les marchés des huiles presque incolores, en expédient à 45 degrés; mais on comprend que ces produits sont extrêmement inflammables et sujets à explosion; dans ce cas, la couleur doit être sacrifiée à une question de sécurité.

Pour enlever aux huiles de pétrole leur odeur désagréable et si pénétrante, on peut employer les moyens dont on se sert pour désinfecter les huiles de houilles. Cette odeur est un de leurs plus graves inconvénients; mais on doit reconnaître, parmi leurs qualités, celles qu'elles offrent de ne jamais rancir, ni fermenter; le temps, au contraire, les améliore et les débarrasse de leur âcreté.

ÉPURATION ET DÉTOXICATION DU TABAC

On a cherché à diverses époques les moyens d'épurer dans les pipes la fumée du tabac.

Parmi les divers documents qui traitent cette question, nous signalons le procédé de M. le docteur Portefaix, à Soubis (Hérault), qui repose sur les principes suivants :

1° Utilisation de l'aspiration du fumeur pour introduire dans l'économie, au moyen de la fumée de tabac servant de véhicule, une substance purifiée ou aromatisée ;

2° Adaptation aux fourneaux et tuyaux de pipes, porte-cigares et porte-cigarettes d'un récipient renfermant une substance aromatique, minérale ou végétale qui, par sa combinaison avec la nicotine du tabac, puisse en neutraliser les effets pernicieux ;

3° Emploi spécial comme substance organique de la pelure ou chair de pomme ou de poire, dans le but de combiner la nicotine avec l'acide malique, afin de ne laisser absorber aux fumeurs que l'arôme du tabac.

L'usage du tuyau sanitaire de M. le docteur Portefaix peut avoir les conséquences les plus heureuses pour enlever l'âcreté du tabac et, par suite, pour affaiblir l'inflammation des voies respiratoires. D'un autre côté, si l'on place dans le récipient du tuyau épuratoire une essence quelconque, le fumeur peut ajouter à son plaisir celui de parfumer ou embaumer son appartement.

ESSIEUX PERFECTIONNÉS

Par M. LORAIN, mécanicien à Maubeuge

(PL. 329, FIG. 7)

La confection des essieux, telle qu'elle a lieu actuellement, laisse encore beaucoup à désirer sous le point de vue de la solidité des fusées, et, par suite, de la gravité des accidents qui en sont la suite. Le plus ordinairement, c'est à la naissance de la fusée que s'opère la rupture, et alors rien ne s'oppose au renversement de la roue, et, par suite, du véhicule qu'elle supporte. M. Lorain, pour éviter cet inconvénient, a imaginé une disposition qui permet, si la rupture de l'essieu a lieu dans la fusée, d'éviter le renversement de la roue qui se trouve encore fixée à l'essieu, bien que la fusée en soit détachée.

Pour arriver à ce résultat, il supprime les écrous qui se trouvent à l'extrémité des fusées, et les remplace par une bride et une bague taraudée sur la rondelle qui sépare le corps de l'essieu de la fusée.

Les dispositions nouvelles, dont il s'agit, se reconnaîtront à l'inspection de la fig. 7 de la planche 329, qui représente un essieu, et sa boîte à huile en coupe longitudinale faite par l'axe.

Le corps ordinaire *c* de l'essieu, terminé par la fusée *a*, est taraudé en *c* au collet de jonction de ces parties, pour recevoir une bague *b*, contre laquelle est disposée une rondelle en cuir *i*, qui se loge dans une rainure pratiquée dans la tête de la boîte *d*, ajustée sur le moyen de la roue formant boîte à huile.

Un assemblage particulier relie l'écrou *b* à la tête de la boîte *d*, c'est une bride à *h* en deux parties assemblées par les oreilles *m* et les boulons *r*. Le vide intérieur présente des couronnes annulaires qui s'engagent dans des encastrement *o*, pratiqués dans la tête de la boîte et dans l'écrou *b*, qui vient se visser sur le collet taraudé *c*. Un refouillement *s* est également pratiqué dans la tête de la boîte pour recevoir les matières lubrifiantes, et une rainure longitudinale, pratiquée sur la fusée, conduit ces matières sur toute la longueur de la fusée. La boîte à essieu est terminée par un écrou *l*, qui s'oppose à l'échappement des matières lubrifiantes. A la partie opposée, ces matières sont retenues par la rondelle en caoutchouc *i*, convenablement serrée contre la tête de la boîte par l'écrou *b*.

On reconnaît aisément par ces dispositions, que si la fusée vient à se rompre pour quelque cause que ce soit, l'assemblage à enfourchement *h* rend solidaire la boîte à essieu *d*, et le corps de l'essieu *c*, et que la roue ne peut se renverser, comme cela a généralement lieu lors de la rupture de cette partie des essieux.

ÉTUDES SUR L'ACIER

Par M. H. CARON

M. Caron a présenté, à l'Académie des sciences, une note dans laquelle il est constaté que Karsten avait remarqué qu'en attaquant l'acier *non trempé* par les acides, on obtient comme résidu une matière graphiteuse, qui n'apparaît plus lorsque l'on substitue l'acier *trempé* à l'acier *non trempé*; cette matière graphiteuse était, selon lui, un composé défini de 6 atomes de charbon et de 1 atome de fer, matière que, cependant, il n'a jamais pu obtenir à l'état de pureté.

Berthier, en traitant par l'iode l'acier fondu, qu'il ne dissolvait pas complètement, a séparé un autre carbure, auquel il a attribué une composition représentée par des équivalents égaux de charbon et de fer; mais il ne semble pas qu'il ait attaché à son expérience une bien grande importance, puisqu'il n'en parle plus dans son *Traité des Essais par la voie sèche*.

Dans les nombreuses analyses d'acier que l'auteur a été à même de faire, il n'a jamais pu trouver le polycarbure de Karsten, bien qu'il ait attaqué, comme lui, les aciers par des acides très-dilués ou peu énergiques; il n'a pas été plus heureux en employant, d'après Berthier, le brome et l'iode comme dissolvants, et il a remarqué que dans tous les cas, ce prétendu carbure de fer variait de composition, non-seulement avec la qualité des aciers et la nature des dissolvants employés, mais encore avec la forme et la dimension des échantillons d'acier analysé. L'auteur a dû en conclure que ce carbure n'était probablement qu'un mélange de charbon et de métal, dans lequel ce dernier se trouve protégé mécaniquement par le charbon contre l'action dissolvante. Les expériences dont il va parler, lui permettront d'apporter un élément de plus dans l'étude de ces faits, en donnant des résultats numériques qui peuvent servir, selon lui, à déterminer l'état variable du charbon dans des aciers de différentes qualités.

M. Caron prend l'acier à trois états différents :

- 1° Tel qu'il sort des caisses de cémentation ;
- 2° Tel qu'il est après un martelage prolongé.

Il en détache, au moyen d'une machine à raboter, des copeaux de dimensions semblables, dont on trempe une partie pour former un troisième lot.

On pèse 500 grammes de chacune de ces matières, que l'on introduit dans trois ballons avec les mêmes quantités d'acide chlorhydrique concentré; le tout est chauffé dans une étuve. On s'aperçoit bientôt

que la matière graphiteuse n'est pas en égale quantité dans les trois ballons, et même qu'elle est sensiblement nulle dans celui qui contient l'acier trempé.

On décante le liquide des ballons dans trois grands vases et on lave bien le métal restant, de manière à laisser à l'état de pureté la matière première non dissoute et à permettre d'en prendre le poids après dessiccation dans l'hydrogène ; la matière graphiteuse, enlevée en même temps que l'acide, est lavée, séchée à l'étuve et pesée ; on la calcine à l'air, on pèse de nouveau. Le résidu, introduit dans une nacelle de platine, est chauffé dans l'hydrogène et encore pesé, puis enfin traité par un mélange d'acide chlorhydrique gazeux et d'air, qui ne laisse dans la nacelle que la silice dont on prend le poids. Avec ces données, on détermine aisément la composition de la matière graphiteuse et sa proportion dans l'acier. L'auteur a obtenu ainsi les résultats suivants :

Acier de cémentation, résidu par 100 grammes de métal dissous. 1^g,624 A

Acier de cémentation, martelé, résidu pour 100 grammes de métal dissous 1,243 B

Acier de cémentation, trempé, résidu pour 100 grammes de métal dissous 0,240 C

Ces résidus analysés contiennent :

	A	B	C
Charbon. . . .	0 ^g ,825 . . .	0 ^g ,560 . . .	traces
Fer	0,557 . . .	0,443 . . .	traces
Silice	0,242 . . .	0,258 . . .	0 ^g ,240
	<u>1^g,624 . . .</u>	<u>1^g,243 . . .</u>	<u>0^g,240</u>

Ainsi, l'effet produit d'une manière complète par la trempe, se trouve réalisé partiellement par le martelage, et les qualités qui constituent l'acier semblent croître en même temps qu'augmente la proportion de charbon combiné plus intimement avec le fer. On s'exprime ainsi, parce qu'on admet généralement que plus la quantité de charbon séparé par les acides est considérable, moins est intime sa combinaison avec le métal.

L'auteur ne pourrait rapporter ici toute la série des analyses qu'il a exécutées d'après cette méthode sur les aciers de diverses espèces et en particulier sur des aciers plus ou moins martelés ; voici ce qui résulte de ces analyses : en même temps que le corroyage bonifie l'acier, en même temps, il diminue la proportion de charbon que les acides en séparent. On a remarqué également que les aciers laminés laissent un résidu charbonneux plus considérable que les aciers martelés, toutes circonstances égales d'ailleurs, ce qui est d'accord avec l'observation, puisque l'action du laminoir est loin d'être aussi puissante que l'action du marteau pour améliorer l'acier.

Le même système d'expériences et d'analyses a permis à M. Caron d'établir que les effets de la chaleur sont sensiblement inverses de ceux que produisent le martelage et la trempe. Ainsi, de l'acier trempé ayant été recuit pendant un temps variant entre quelques heures et plusieurs jours, a donné, après dissolution, des quantités de charbon libre, qui ont augmenté en même temps que la durée de l'intensité des chauffés; les aciers recuits ne reprennent leurs qualités primitives, ainsi que leurs propriétés chimiques en face des acides, qu'après le martelage ou la trempe.

Pour confirmer ce résultat, l'auteur a opéré, de la manière déjà décrite, sur de la fonte blanche que Karsten assimile, à juste titre, à l'acier trempé, et il a observé la même variation, mais plus prononcée, entre les quantités de charbon libre et la durée du recuit (1).

L'affinité du charbon et du fer est donc assez faible, puisque la chaleur seule (lorsqu'elle n'est pas portée jusqu'au point de fusion du métal) suffit pour les désunir plus ou moins complètement, et altérer les qualités de l'acier; mais, cette affinité peut être puissamment modifiée, lorsqu'on introduit dans l'acier une matière étrangère ou qui paraît étrangère à sa constitution. L'auteur a étudié cette influence au point de vue et par les méthodes qui viennent d'être exposées, en introduisant successivement dans l'acier fondu, et en proportions variables, les différents corps simples que l'on peut trouver dans les aciers du commerce.

PROCÉDÉ DE FABRICATION DES ACIERS FONDUS

Par MM. DUHESME et MUAUX

(Brevet belge du 14 janvier 1861)

Le procédé de MM. Duhesme et Muaux a pour caractère essentiel d'employer la fonte que l'on décarbure, au lieu de prendre des fers que l'on doive carburer pour la fabrication des aciers fondus en général.

Ils mettent dans un creuset les matières suivantes :

1,000 parties de fonte, 40 parties oxyde de manganèse, 20 parties de nitrate de potassium, 1 partie wolfram.

Enfin, ils chauffent dans un foyer à courant d'air naturel et ils procèdent comme par les moyens ordinaires.

(1) Cet effet n'est jamais complet, et quelle que soit la durée du recuit, il reste toujours une petite quantité de charbon combiné. L'auteur a pu le vérifier après quinze jours et quinze nuits de recuit. Il n'a pas besoin de dire que dans les expériences précédentes, le refroidissement des fontes ou des aciers recuits s'est toujours opéré dans les mêmes conditions.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES. — INVENTIONS RÉCENTES

Exposition de Londres. — Société industrielle d'Amiens. — Société d'encouragement. — Société des Ingénieurs civils. — Pétrisseur par fraction. — Machine à débiter la pierre dans les carrières. — Machine motrice à gaz par le vide. — Impression typographique. — Instrument de musique. — Application des bois tranchés en feuilles minces. — Appareil d'éclairage à l'huile. — Préparation du coton. — Machine à peigner les matières textiles. — Châssis en fer ou en bois. — Moulin à plâtre. — Four à vitre. — Métier dit à la Jacquard. — Compteur à eau et autres liquides. — Appareil d'éclairage. — Machine à travailler le cuir. — Dépurateur du grain de maïs. — Perfectionnement aux métiers à filer. — Machine à balayer. — Serrure pour coffres-forts. — Fabrication des fils télégraphiques.

EXPOSITION DE LONDRES.

Dimanche 25 janvier, l'Empereur, accompagné de l'Impératrice et du Prince impérial, a présidé solennellement, dans la salle des États du Louvre, la distribution des croix et des médailles decernées à l'occasion de l'Exposition de Londres. Leurs Majestés étaient entourées des dignitaires de l'Empire et de leur maison militaire et civile. Tous les ministres assistaient à la séance. Les exposants remplissaient la salle. A une heure précise, le Prince Napoléon, placé sur l'estrade, debout près de l'Empereur, a prononcé un discours qui a été plusieurs fois interrompu par les applaudissements de l'assemblée. L'Empereur a répondu par un discours, écouté avec la plus grande attention et qui a provoqué les marques les plus chaleureuses d'approbation.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'AMIENS.

La Société a tenu sa seconde séance semestrielle de l'exercice 1862, le dimanche 18 janvier. Voici un extrait du rapport du Comité de mécanique :

« Ce Comité s'est occupé spécialement du chauffage des chaudières à vapeur et des moyens de réaliser des économies de combustibles. Il a fait des essais suivis sur six chaudières à vapeur, montées et conduites dans des conditions différentes ; toutes étaient à bouilleurs ; l'une d'elles avait ses bouilleurs placés sur le côté. Ce système, que préconise beaucoup la Société industrielle de Mulhouse, et qu'elle égale, même sous le rapport de la consommation du combustible, aux chaudières tubulaires, n'a pu donner des résultats d'une supériorité incontestable sur les autres systèmes ; mais le rapporteur, M. Gilbert, vous a fait remarquer que la circulation de l'eau d'alimentation n'était pas rationnelle, et que divers détails laissaient à désirer.

« Le Comité n'a pas terminé ses études sur les chaudières à vapeur ; il les continue et s'occupe en ce moment des chaudières tubulaires. Il parviendra, cette année, à vous remettre un travail complet sur cet important sujet. Il a commencé aussi des recherches sur les machines à vapeur. Les moyens d'empêcher les incrustations dans les chaudières se rattachent intimement à la question d'économie de combustible. L'attention du Comité s'est portée sur ce

point ; il a étudié l'appareil dû à un ingénieur habile, M. Duméry, si connu déjà par ses grilles fumivores. Cet appareil est appliqué chez M. Ed. Fleury, teinturier, sur deux de ses chaudières à vapeur. M. Ed. Fleury en a observé la marche, et constaté les résultats avec beaucoup de soin. Le déjecteur anti-calcaire de M. Duméry mérite donc d'être signalé à l'attention de tous nos industriels ; il est vraiment regrettable que le droit demandé pour le brevet en élève autant le prix ; car cela fait reculer devant son application.

» Votre Comité de mécanique a étudié aussi chez M. Ed. Fleury le monte-courroie Herland. Ce système a le grand mérite de permettre de remonter et de défaire, sans danger aucun, les courroies sur les poulies des arbres en marche, en évitant de recourir aux poulies folles. Mais, tout en recommandant chaudement son application aux arbres qui font de 40 à 50 tours par minute, comme chez M. Fleury, il a cru devoir faire ses réserves pour le cas où la vitesse de rotation était très-grande.

» M. Comte, filateur de coton à Albert, a imaginé un système d'embrayage qui permet de réunir la force d'une machine à vapeur à celle d'un moteur hydraulique, sans arrêter ni même ralentir la marche de l'arbre moteur. Une Commission s'est transportée à Albert, et, à la suite de sa visite, a fait un rapport sur cet appareil, qu'elle juge propre à rendre de grands services dans les filatures. Elle a signalé, en même temps, un procédé ingénieux qu'emploie M. Comte pour alimenter avec de l'eau à 65°, en employant l'appareil Giffard. Il consiste à faire arriver de l'eau froide à l'extrémité du tuyau, au moment de la mise en marche. Bientôt l'eau qui se trouve au bout du tuyau descend à une température inférieure à 40°, qui est celle à laquelle l'alimentation peut avoir lieu. Une fois le courant établi, il continue avec de l'eau chaude.

» Des travaux spéciaux ont été faits par des membres du Comité. C'est ainsi que M. Victor Sydenham vous a lu une note sur le manchon d'embrayage Pouyer-Quertier, qui est appliqué dans leur usine à Doullens. Il permet de réunir sur un même arbre la force d'une machine à vapeur de 60 chevaux et d'une roue hydraulique de 50 chevaux, lesquelles sont placées aux extrémités opposées de l'usine, c'est-à-dire, à 40 mètres de distance.

» M. Guérard a publié, dans nos bulletins, une note sur l'injecteur-Giffard. M. Boudard a donné un travail complet et très-intéressant sur les machines horizontales, système Farcot. Le brevet qu'avait pris M. Farcot est tombé dans le domaine public ; il y avait donc tout intérêt à examiner si ces machines justifient la réputation qu'elles ont value à leur auteur. D'abord, M. Boudard montre que les machines horizontales n'exigent pas des fondations aussi considérables et aussi coûteuses que les machines verticales ; elles sont donc moins chères de premier établissement. Leur mécanisme est simple, leur entretien facile, la marche aussi bonne que celle des meilleures machines verticales. Celles de Pont-Remy ont plusieurs années de date et se trouvent encore en parfait état. Quant à la consommation de combustible, il prouve, par des relevés de consommation quotidienne et leur comparaison avec la force moyenne de la machine, déterminée à l'aide du frein de Prony, qu'elle n'est pas supérieure à celle que l'on obtient avec les meilleures machines verticales. La conclusion est donc entièrement favorable aux machines horizontales.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Principales communications. — M. Rojare a communiqué à la Société les dessins et description d'un nouveau système de navigation qui consiste dans

l'emploi de cylindres mobiles, creux, traversés par un essieu, ou garnis de tourillon, ce qui leur permet de rouler et les fait obéir à la moindre traction.

Rapport de M. Duchesne sur un instrument de M. le docteur Idrac, présenté sous le nom d'*énucléoir de fruits à noyaux*. Au moyen de cet instrument, très-simple et assez résistant, on parvient à enlever, avec une grande facilité, les noyaux des olives, des cerises, des jujubes, des prunes, des mirabelles, etc. Cet appareil offre deux avantages : 1° la propreté ; 2° l'économie de temps.

M. Arthur Chevalier présente le perfectionnement qu'il a apporté au mégascope réfracteur achromatique de son père, Charles Chevalier. Ces perfectionnements consistent dans une combinaison de lentilles achromatiques, permettant d'obtenir des images photographiques amplifiées de trois à douze fois.

M. Barral expose que M. Toselli l'a prié d'appeler l'attention de la Société sur son système de glacière artificielle, sans l'emploi d'acide. M. Barral donne la description de cet appareil et du mode d'opérer, et fait ressortir la simplicité de construction ; le mélange réfrigérant est composé de cristaux, de soude et de nitrate d'ammoniaque. Quoique le prix de la glace soit assez élevé, cet appareil, par la modicité de son prix et sa facilité d'être mis en action, s'est répandu dans l'usage domestique. L'auteur, en réduisant les dimensions de sa glacière, l'a rendue apte à être adoptée pour une armée en campagne, de manière à pouvoir l'utiliser en tout temps.

M. Melsin, en présence des résultats constatés consignés dans les derniers comptes-rendus des séances de l'Académie (séance du 10 novembre 1862), relativement à l'emploi du sulfate de chaux, croit devoir rappeler que, dans un mémoire publié par lui en 1849, sur ses procédés d'extraction du sucre, avait indiqué nettement la solution du problème de condenser tout ou presque tout le sucre de la betterave dans les masses cristallisées que l'on obtient par les opérations les plus simples, savoir la désécation par le sulfate de chaux, la filtration et l'évaporation ordinaires. L'inaltérabilité des sucres, en opérant dans ces conditions, semble indiquer que la fabrication peut réussir avec une grande simplicité de moyens et sur l'échelle la plus restreinte.

M. Labolie fait part de procédés pour le doublage de tous métaux par voie de fusion.

Observations faites par M. Tréboul, sur la révivification du noir animal dans les filtres mêmes, à l'exclusion du four à carboniser et révivifier pour la décoction des sirops de sucre et de glucose.

M. Picard annonce avoir perfectionné un cuir, provenant de sa fabrication, et connu sous le nom de *croupon en huile*, en modifiant sa préparation, son corroyage, par des procédés spéciaux qui le rendent imperméable et pour être employé de préférence à la chaussure.

M. A. Girard communique une note sur la nature des dépôts qui s'opèrent dans la chaudière d'évaporation des jus sucrés aux Antilles. On désigne sous le nom de *cal*, aux Antilles françaises, un dépôt qui, pendant l'évaporation du jus sucré de la canne, s'attache aux parois intérieures des chaudières où cette opération a lieu. Ce dépôt est, en général, abondant, et il n'est pas rare de lui voir atteindre, par le travail d'une ou deux semaines, une épaisseur de 5 à 8 millimètres. Sa production présente de graves inconvénients. M. Pélégot, en analysant la communication de M. A. Girard, fait connaître ses procédés pour détruire ces dépôts, d'où il résulte que, en opérant comme il l'indique, les sucreries où l'évaporation a lieu par la vapeur éviteront complètement la formation du *cal*, et que celles qui emploient encore le chauffage à feu nu, le verront diminuer considérablement.

M. Alcan fait part d'une fabrication spéciale, due à MM. Imbs frères, de

Brumath, de tissus ouatés en laine pour tapis et chaussures. Ces tissus obtenus, notamment au moyen d'une machine à coudre dans des conditions et sur des basses nouvelles, représentent un nouveau produit, dont l'idée première, fournie par M. F. Durand, consiste dans l'emploi de surface propre au feutrage par le foulage des nappes consolidées par la couture. MM. Imbs ont reconnu, en expérimentant ce procédé, qu'il était utile de joindre une étoffe légère aux nappes filamenteuses pour en obtenir un article d'un bon usage et de créer une machine qui pût opérer le travail fondamental de la couture dans des conditions spécialement économiques.

M. Trescadonne la description d'un moulin à plâtre, dû à M. Minich et pouvant, sous un petit volume, préparer par heure 700 kilogrammes. Ce moulin peut être considéré, ajoute le rapporteur, comme un outil puissant, destiné à prendre dans l'industrie une place importante.

M. le comte du Moncel fait un rapport élogieux sur les coussins frotteurs des machines électriques, à plateau de verre de M. Perrault-Steimer.

M. Philipps cite, comme un perfectionnement important, le système d'essieux creux, à graissage continu, appliqué aux chariots de mines de M. Évrard, ingénieur.

M. Ginoul, à Tarare, envoie une notice sur les divers procédés qu'il a expérimentés pour rendre le cuir imperméable.

MM. Lenief frères, système de fermetures pour boutiques, aux volets en fer.

M. Durant, à Blercourt, appareil propre à l'apiculture, dont les avantages sont de prendre la mère abeille sans nuire à la ruche.

M. Tailbouis, métier à fabriquer la bonneterie.

M. Vaissard, machine à balayer, composée de deux appareils, dont l'un débaille le terrain et l'autre opère le balayage.

M. Marino, à Paris, présente : 1° système de porte ; 2° machine hydraulique ; 3° modèles de lits de campagne ; 4° machine pour le transport des terres ; 5° hélices pour bateaux ; 6° une table mécanique.

M. B. Desbois, professeur à l'institution des sourds-muets, présente un système d'encadrement pour les ardoises, dont on se sert dans le commerce et les écoles.

M. V. de Luynes appelle l'attention de la Société, au nom de M. Marçais, ingénieur à Paris, sur des perfectionnements qu'il a apportés aux compteurs à gaz, par l'introduction d'organes nouveaux, d'une grande simplicité et pouvant s'adapter à tous les appareils en usage. M. Marçais empêche, dans l'intérieur du compteur, toute variation de niveau d'eau, dont l'effet serait de fausser les indications de l'instrument.

M. Bazet met sous les yeux de la Société : 1° un appareil pour l'embouteillage simultané ; 2° sa machine à fabriquer le verre. Saturer simultanément de gaz carbonique plusieurs bouteilles remplies, au préalable, de liqueurs diverses, tel est l'objet de l'embouteillage que l'auteur regarde comme l'appendice complémentaire du néogazogène ensiphonneur. Quant à la machine à travailler le verre, M. Bazet fait observer que les manœuvres irrégulières du verrier ont nécessité un outil technique pour la fabrication du verre néogazogène. Cet outil, dit-il, façonne les deux éléments du verre, les calibre exactement, les fore au centre mathématique des basses concaves et répartit également la matière qui les compose. Cet outil colle ces éléments selon les bords de leurs bases concaves, sans *torsiner* les cols, sans déformer les compartiments intérieurs, mettant les quatre orifices selon l'axe du cylindre. Si les trois rotateurs de cet outil sont les contre-révolutions d'un objet à façonner, cet engin

reproduit toute forme venant autour, dans des dimensions supérieures aux limites ordinaires.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS.

La séance du 23 janvier a été occupée par la lecture d'une note par M. Nozo, sur les tentatives de reproduction et d'application des aciers fondus, faites au chemin de fer du Nord. Cette note, très-étendue, a été commentée et discutée par MM. Tresca, Morin, Peliet, Limet et Faure. Son intérêt nous engage à en faire le sujet d'un article spécial que nous donnerons prochainement.

PÉTRISSEUR PAR FRACTION.

Ce pétrin mécanique, de l'invention de M. Sézelle, diffère des systèmes employés jusqu'ici, en ce qu'il peut se mouvoir en avant et en arrière, dans le sens de la longueur du pétrin. Par ce déplacement continu, l'opération se trouve divisée, et de ce fractionnement, résulte le double avantage de la faculté et de la perfection du travail. Le pétrin est de la forme ordinaire, ses parois latérales sont verticales, et les parois extrêmes inclinées sous un angle d'environ 45°. Aux deux côtés du pétrin, à fleur des bords extérieurs, sont fixées deux crémaillères qui permettent à deux roues dentées d'avancer ou de reculer, à l'aide d'une manivelle, que peut faire mouvoir un enfant. L'axe, qui relie entre elles les roues dentées, est formé par le *pétrisseur*, qui n'est autre qu'un gril en fonte de 75 centimètres de longueur et de 30 centimètres de largeur. Ce gril, ou volant évidé, se compose de quatre lames, de 3 à 4 centimètres chacune, il se meut verticalement dans toute la largeur du pétrin; il plonge jusqu'à la paroi inférieure pour y prendre la pâte, la soulever doucement et la laisser retomber à travers les vides qu'il présente; il doit être d'abord animé d'un mouvement très-lent pour le premier mélange de l'eau et de la farine, mais peu à peu le mouvement peu devenir plus rapide; et comme le pétrisseur avance et recule indifféremment, il est toujours facile à l'opérateur intelligent de diriger son action de façon à ne laisser en aucune partie le mélange imparfaitement réalisé (*Cosmos*).

MACHINE À DÉBITER LA PIERRE DANS LES CARRIÈRES.

M. Cléton, contre-maître à Cramoisy, a inventé une machine à scier la pierre, destinée spécialement à l'extraction de la pierre des carrières. Cette machine est composée d'un arbre horizontal, muni d'un pignon denté, qui commande un plateau de 3 mètres environ de diamètre et autour duquel on fait glisser une chaîne armée de dents, qui est la scie proprement dite (1). Cet arbre est actionné par un moteur à vapeur, de 2 à 3 chevaux, fixé contre une chaudière verticale, ainsi que tout le mécanisme précédemment décrit. L'appareil, ainsi disposé, est rendu locomobile pour pouvoir se transporter sur tous les points du chantier, au moyen de quatre roues, qui reposent sur des rails en fer, placés au-dessus de la carrière en exploitation. Par un mécanisme spécial, l'axe de la scie et la scie elle-même se relèvent ou s'abaissent à volonté au-dessus du sol de la carrière, de façon à ce que cette dernière puisse pénétrer dans le fond de la tranchée verticale, jusqu'à 1^m,50 de profondeur, tandis que la machine effectue son déplacement régulier, de 0^m,25 à la minute, en avant ou en arrière. La vitesse du rotateur du plateau porte-scie et de 100 révolutions par minute.

(1) Nous avons donné, dans le numéro de février dernier, un outil de ce genre.

MACHINE MOTRICE A GAZ PAR LE VIDE.

Le journal de *l'Eclairage au gaz* rappelle qu'il y a longtemps que M. Hugon s'occupe de l'emploi du gaz comme moyen de réaliser la puissance mécanique du feu. Dans sa nouvelle machine, l'expansion de volume du gaz, lors de la combustion, n'agit pas sur le piston même, elle ne sert qu'à faire le vide dans le vase où l'explosion du mélange détonnant a lieu; elle n'a d'autres fonctions à remplir que de chasser l'eau; or, comme l'eau n'est pas compressible, elle se laisse déplacer brutalement, c'est-à-dire, avec une vitesse considérable, alors le vide se fait dans l'espace qu'occupait cette eau, et c'est le vide qui devient une force motrice qu'on peut utiliser. L'espace vide étant mis en communication avec un cylindre, dans lequel est un piston, nécessairement ce piston s'avance vers cet espace en poussant devant lui l'eau contenue dans le cylindre; mais une fois arrivée à fin de course, le même effet se produit de l'autre côté de ce piston qui, dès-lors, retourne à son point de départ et ainsi de suite. Une machine de ce genre, qui fonctionne chez M. Hugon, ne consomme, paraît-il, que 13 à 1,500 litres de gaz à l'heure et par cheval, et l'inventeur espère encore réduire cette consommation.

IMPRESSION TYPOGRAPHIQUE.

M. Lost, architecte à New-York, a pris un brevet en France en octobre 1862, pour des perfectionnements apportés aux machines à imprimer, qui consistent principalement, dans une méthode particulière d'appliquer les couleurs sur les surfaces d'impression, que celles-ci soient en creux ou en relief. Cette invention, dont le but est de faciliter l'impression en couleurs, est particulièrement applicable à l'obtention des billets de banque et autres. Pour imprimer à trois couleurs, par exemple, trois formes sont disposées les unes à côté des autres sur la table et à des distances telles qu'elles puissent donner un registre convenable. De niveau avec cette table, et à côté du registre, lorsqu'il se trouve à fin de course, est située la table à étaler la couleur, dont la surface est formée de plusieurs marbres séparés et parallèles. Un rouleau encreur mobile reçoit les couleurs qui lui sont fournies successivement par une série de distributeurs, disposés à l'extrémité de la table. Les rouleaux, animés d'un mouvement de rotation continu et d'un léger déplacement dans le sens de leur axe se garnissent des couleurs qu'ils déposent ensuite sur les surfaces d'impression.

INSTRUMENT DE MUSIQUE.

M. Blée, ébéniste à Paris, a imaginé un instrument qui, par sa combinaison, se rapproche d'un orgue, de dimensions réduites, et dont le mécanisme est renfermé dans un petit meuble, facilement transportable. Bien que certains organes de mécanisme soient empruntés à des dispositions connues, l'ensemble n'en constitue pas moins un instrument nouveau, qui se distingue par la disposition particulière d'un sommier à anches libres, monté sur une table mobile, et d'une soufflerie commandée par une pédale, qui envoie l'air dans la chambre qui contient le sommier; l'excédant de cet air passe dans un réservoir, placé au-dessous, de manière que l'air de ce réservoir puisse alimenter l'instrument, pendant que le soufflet aspire.

APPLICATION DES BOIS TRANCHÉS EN FEUILLES MINCES.

M. Martinole, à Paris, s'est fait breveter pour des procédés propres à utiliser les bois de toutes essences, tranchés à la mécanique en feuilles très-

minces (1). On sait que par le tranchage, on peut obtenir des feuilles de $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{8}$ de millimètre d'épaisseur seulement, et même avec de certains bois, on peut encore aller au-delà. M. Martinole, au moyen de préparations particulières qu'il fait subir à ces feuilles de bois, parvient à les rendre aptes à remplacer les papiers peints dans les décorations d'appartements. Ces préparations, dans ce but, leur donnent de la souplesse, du poli, et permettent de les coller exactement comme on le fait pour les papiers peints. On doit comprendre aisément les avantages qui peuvent résulter d'une telle application pour les décorations riches et artistiques, les bois se prêtant, par leurs essences diverses, à une foule de combinaisons obtenues par des mélanges, soit pour la décoration des plafonds ou des parois des appartements, magasins, chambres de navires, etc.

APPAREIL D'ÉCLAIRAGE A L'HUILE.

M. Gillon, à Troyes, s'est fait breveter pour des perfectionnements dans la construction des appareils d'éclairage à l'huile, employés pour le service des villes, des chemins de fer, administrations, etc.; ils ont pour but : 1° de réduire d'environ 50 % la consommation d'huile à égalité de pouvoir éclairant; 2° de donner une constance beaucoup plus prolongée du pouvoir éclairant, l'appareil étant livré à lui-même, tout en supprimant les causes d'extinctions spontanées ou prématurées; 3° de faciliter l'emploi en grandes proportions des huiles non congelables, dont on ne peut faire usage dans les appareils ordinaires, à cause de la rapidité avec laquelle ces huiles encrassent la mèche. L'huile ne séjournant pas dans l'embase de ces lampes, par suite de la disposition des appareils brûleurs, elles ne peuvent s'échauffer et, par suite, se décomposer; l'intensité de la lumière devient alors beaucoup plus belle, puisque l'huile reste toujours sur la mèche, à un niveau constant.

PRÉPARATION DU COTON.

On sait que le coton, et surtout celui des Indes, est toujours plus ou moins endommagé par la pression considérable qu'on lui fait subir pour le mettre en balle. Dans cet état, on ne peut le soumettre au batteur. L'action de la vapeur le ramène à son état primitif et, en le rendant doux et flexible, le prépare aux opérations de nettoyage, de battage, de peignage ou de cardage qu'il doit subir. M. W. Wanklyn, filateur, dans le comté de Lancaster, a imaginé, dans ce but, un appareil composé d'une chambre à vapeur, muni d'un double fond; celui-ci est perforé, tandis que le couvercle, qui peut être fermé hermétiquement, et qui est suspendu par une chaînette, est équilibré par un contre-poids. La balle de coton défaits est placée dans la chambre et la vapeur à haute pression est introduite par un tuyau sous le faux-fond. Après avoir laissé la vapeur assez longtemps, pour qu'elle puisse pénétrer la masse du coton, on soulève le couvercle et on fait basculer l'appareil, afin de déverser le coton dans un wagonnet, destiné à le recevoir. On purge ensuite le fond de la chaudière de l'eau de condensation et on recommence une seconde opération.

MACHINE A PEIGNER LES MATIÈRES TEXTILES.

M. Nussy, de Holbeck (Angleterre), s'est fait breveter en France pour

(1) Nous donnons dans le volume XIV de la *Publication industrielle* le dessin d'une machine à trancher perfectionnée, due à MM. Bernier aîné et Arbey.

une machine qui se distingue : 1° par une nouvelle disposition, au moyen de laquelle la laine ou autre matière fibreuse, est placée de toute sa longueur, entre deux peignes, dont l'un reçoit la partie nettoyée, tandis que le second reçoit l'entre-dent et la partie non nettoyée ; 2° par l'agencement de la tête d'alimentation, qui est animée d'un mouvement alternatif de va-et-vient, qu'il lui permet de passer par-dessus les peignes mobiles et d'y déposer à chaque cours la quantité voulue de matières fibreuses ; 3° par la construction de celle d'alimentation, munie de deux ou d'un plus grand nombre de pinces, actionnées chacune par un ressort spécial ; 4° par l'application d'un peigne sans fin ; 5° par un mécanisme, destiné à faire avancer et reculer la tête d'alimentation ; 6° enfin, par la combinaison des pinces avec les peignes d'alimentation, de manière à ce que la lame soit directement enlevée de ces peignes par les pinces sans l'intervention d'un mécanisme auxiliaire.

CHASSIS EN FER OU EN BOIS.

M. Achard, manufacturier à la Havanne. Ces châssis sont disposés de manière à pouvoir être manœuvrés sans fatigue, quelle que soit la longueur des espaces qu'ils recouvrent ; à cet effet, ils sont équilibrés par des tringles ou axes qui servent de centre d'oscillations. Un système particulier de gouttière est placé sur chacun des côtés du châssis et en recouvre exactement les joints. Ces gouttières peuvent être disposées de manière à utiliser l'eau de pluie pour fermer automatiquement le châssis ; il suffit, pour cela, de le disposer pour diriger l'eau dans une sorte de petit réservoir, placé à l'extrémité du châssis ; le poids de l'eau rompt alors l'équilibre et en détermine la fermeture.

MOULIN A PLÂTRE.

M. Lamoureux, mécanicien à Clamart, s'est fait breveter pour un moulin qui se compose d'une cuvette, à fonds grillés, dans laquelle tournent les meules verticales, dont le mouvement peut être accéléré, afin d'augmenter au besoin la production du moulin, suivant la nature des pierres soumises au broyage. Une combinaison de roues d'engrenage permet d'obtenir ce résultat. Une des roues est commandée par l'axe principal, qui porte les bras du manège. Le plâtre, qui tombe par les intervalles des barreaux de la grille, se rend dans une cave ou réservoir, dans lequel passe une chaîne à godet qui le transporte ensuite dans les magasins de dépôt.

FOUR A VITRE.

M. Venini, ingénieur à Tione, s'occupe d'une manière toute spéciale de l'industrie verrière (1) et des études de l'application des gaz à cette fabrication ; il a réussi, après de longs efforts, à chauffer parfaitement avec un succès constant et pratique, les fours à vitre au moyen des gaz produits par un combustible quelconque, dans un générateur approprié. La longue expérience faite par M. Venini, du maniement de ces gaz, l'a mis à même de trouver un moyen de mettre en pratique le principe en question, c'est-à-dire, le *système de chauffage des fours à vitre par les gaz produits des fours à coke*. Par ce moyen, il obtient : 1° la prise des gaz des fours à coke, de manière à leur donner un courant continu et régulier, sans diminuer les qualités du gaz ;

(1) Nous avons donné le dessin et la description d'un four de verrerie, dû à cet ingénieur, dans le volume XX de ce Recueil.

2° leur dépuration combinée à l'extraction des goudrons ; 3° leur combustion dans un four à vitre et ses dépendances ; 4° l'application du même principe aux étenderies et à la trempe des verres à vitre soufflés ou fondus et, en général, à tous les fours, dont se servent les industries verrières et céramiques.

MÉTIER DIT A LA JACQUARD.

M. Rigo s'est fait breveter pour une disposition de mécanique, dite à la Jacquard, qui facilite l'emploi du papier même le plus mince, en même temps qu'elle empêche la courbure des crochets et l'usure de l'anneau des aiguilles. Ces résultats sont obtenus en évitant le *coup-dur*, c'est-à-dire, en graduant la pression du cylindre, contre les aiguilles, de manière à ne refouler ces dernières, qu'au moment où la grille est au terme de sa course, lorsqu'elle descend, là, les maintenir le temps nécessaire lorsqu'elle monte.

COMPTEUR A EAU ET AUTRES LIQUIDES.

MM. Schæffer et Budenberg, constructeurs à Magdebourg, ont imaginé un système de compteur qui, appliqué au mesurage des alcools, est combiné de manière à ce que l'on puisse toujours se rendre compte de la densité ou poids spécifique moyen du liquide ; une partie de ce liquide étant puisée dans le compteur et déversée dans une boîte séparée, dite d'échantillon ; de même un aëromètre ou alcoolomètre, placé à l'entrée du compteur, détermine le degré de force du liquide. Quand on veut seulement mesurer de l'eau, le compteur est d'une extrême simplicité, puisqu'il est débarrassé des pièces auxiliaires, qui ne sont nécessaires que dans certains cas particuliers, c'est-à-dire, quand on mesure des alcools ou des acides.

APPAREIL D'ÉCLAIRAGE.

M. C. Blavet, à Étampes, s'est fait breveter pour un appareil qui a pour but de réglementer, d'une manière précise, la consommation d'une lampe pour un temps déterminé. Ce résultat est obtenu en plaçant, dans le corps du réservoir, qui contient le schiste ou autre substance analogue, une grille ou une plaque mobile, percée de trous et sur laquelle repose la mèche ; sa position est marquée à l'extérieur, sur la division d'un cadran ou compteur, fixe ou mobile. Ce cadran indique la quantité de temps que la lampe doit brûler, en faisant reconnaître les hauteurs relatives de la grille qui supporte la mèche.

APPAREIL SERVANT A LA FABRICATION DU SUCRE.

M. Champerre de Villeneuve vient d'apporter un perfectionnement notable dans la disposition des chaudières ou batteries pour l'évaporation et la cuite du vesou. Ce perfectionnement consiste à onduler ou canneler plus ou moins profondément le fond des chaudières, pour donner la plus grande surface de chauffe possible à l'appareil. On peut donc, par suite, opérer beaucoup plus rapidement, et réaliser en même temps une importante économie de combustible, ce dernier étant mieux utilisé que dans les appareils exécutés jusqu'ici.

MACHINES A TRAVAILLER LE CUIR.

M. Mc.-K. Thornton, du comté de Hamilton (États-Unis), s'est fait breveter en France, pour un appareil, au moyen duquel des bandes ou lanières de cuir ou des courroies de différentes largeurs, employées pour la fabrication des harnais, etc., sont polies, rayées et repoussées par le même opérateur.

Cette machine effectue ces diverses opérations en une seule passé, ce qui permet d'obtenir à la fois une économie de temps et de main-d'œuvre.

BATEAU DRAGUEUR, PAR MM. MAZELINE ET C^{ie}.

Dans les opérations de dragage, surtout celles qui ont pour but de déplacer des masses énormes de terre, la difficulté la plus sérieuse consiste dans le transport et le dépôt des matières extraites. Les engins actuels qui représentent tout un matériel de chalands destinés à recevoir le produit des fouilles et qui vont le jeter plus loin, dans quelque bas-fonds ou le déposer sur des rives voisines. Pour éviter la complication de ces manœuvres, MM. Mazeline ont combiné une machine-outil, dont tout l'agencement concourt à produire avec célérité le dragage et le transport des matériaux. Cette nouvelle drague est construite en tôle et est d'un faible tirant d'eau; sa forme a été étudiée en vue de pouvoir la faire approcher de la berge, autant que possible, tout en lui permettant de fouiller vers le large. La pièce de création nouvelle qui constitue son caractère et lui donne son aptitude spéciale, est un tablier reposant sur une espèce de demi-arche de pont, formant un tout solide avec le corps de la drague en le reliant, pour ainsi dire, avec la rive. C'est par ce tablier, qui domine la berge, que les matières extraites sont transportées; la longueur de sa portée et l'élévation de sa flèche permettent d'ériger directement un cavalier d'une base et d'une hauteur suffisantes pour absorber le produit des fouilles, lequel tombe des godets de la drague, directement dans de petits wagons, amenés successivement en chargement. Un monte-charge à vapeur assure la manœuvre et la continuité du travail des wagons.

DÉPURATION DU GRAIN DE MAÏS.

M. le docteur Baud, à la suite de nombreuses expériences, faites sur la mouture du maïs, a trouvé qu'en prenant les grains dans leur état normal et sans leur faire subir, au préalable, d'immersion dans deux bains successifs, l'un alcalin, l'autre acide, comme il l'avait pensé tout d'abord, on pouvait obtenir la séparation des membranes des embryons et des cotylédons gras du grain de maïs, par une manœuvre indépendante de sa mouture et qui lui est antérieure, laquelle consiste dans l'écrasement par l'aplatissement des grains et leur blutage spécial, destinés à séparer l'une de l'autre la portion membraneuse et embryonnaire du grain de sa portion farineuse, qui, seule, est ensuite livrée aux meules pour y subir une désagrégation plus ou moins tenue.

PERFECTIONNEMENTS AUX MÉTIERS À FILER, PAR M. SIXTE VILLAIN, À LILLÉ.

Ces perfectionnements consistent à supprimer entièrement dans les métiers mull-jenny, toutes les déclinsches vicieuses employées pour régler la marche du chariot, et qui sont généralement des cordes ou courroies dites *maines-douces*, qui se dilatent d'une manière irrégulière; elles tirent, par suite, le chariot par secousses, ce qui fait vriller les fils ou les fait rompre. M. Sixte Villain remplace ces cordes de courroies défectueuses par une vis actionnée par le mécanisme du métier; un écrou à mâchoire mobile posé sur le chariot conduit ce dernier en avant ou en arrière, et un mécanisme spécial fait ouvrir les mâchoires au moment voulu, pour que la vis tournant alternativement dans un sens, puis dans le sens opposé, puisse faire avancer ou reculer le chariot.

MACHINE À BALAYER.

MM. L'hermite et Aubert ont inventé une machine à balayer, composée

d'un moulinet à quatre branches munies de brosses et disposées obliquement sous le coffre qui renferme le mécanisme de commande. La boue ou la poussière rejetée sur un des côtés de la machine est totalement emmenée par un ramasseur mobile, qui peut se soulever, quand on le juge utile, pour former les tas que l'on enlève ensuite.

SERRURE POUR COFFRES-FORTS.

M. Printz, à Paris, a eu l'idée de réunir dans une même serrure le système à pompe et celui à gorges ou levées, ce qui nécessite l'emploi de deux clefs distinctes, dont l'une peut ouvrir une partie de la serrure, c'est-à-dire, un verrou, tandis que l'autre ferme un verrou supplémentaire, tout en pouvant ouvrir la serrure. Cette combinaison a pour but d'assurer toute sécurité aux chefs de maison, en laissant néanmoins aux caissiers, pendant la journée, la faculté d'ouvrir ou fermer le coffre et cela par l'emploi d'une seule et même serrure.

FABRICATION DES FILS TÉLÉGRAPHIQUES.

M. Heilmann, mécanicien à Mulhouse, a imaginé un procédé particulier, à l'aide duquel il enduit de gutta-percha, de bitume de Judée ou de gommés résines, les fils métalliques employés dans les appareils télégraphiques électriques en général.

ENDUIT CONSERVATEUR DU CALORIQUE

Par MM. BASSET et C^{ie}, à Laeken

(Brevet belge du 16 mars 1861)

Cet enduit est composé comme suit ; sur cent parties :

1° Charbon de bois en poudre.	50 kilog.
2° Bourre	5
3° Argile grasse	50
4° Terre réfractaire.	25
5° Huile de lin cuite.	5
6° Farine de seigle.	7

De l'ensemble de ces six articles bien mélangés, les auteurs forment une pâte qui forme l'enduit à appliquer sur tous récipients, chaudières et conduits de vapeur, et a, pour effet, d'empêcher toute évaporation extérieure et de conserver le calorique, en resserrant les pores de tout métal. La couche d'application doit avoir de 2 à 5 centimètres d'épaisseur, selon la force et la grandeur de l'appareil.

BREVETS D'INVENTION

Comme nous-mêmes, un grand nombre de personnes se sont émues en trouvant dans les rapports du Jury français sur l'Exposition de Londres, cette conclusion inattendue, *suppression des brevets*, surtout après un succès dû principalement aux auteurs de découvertes récentes. L'étonnement causé aux industriels par cette opinion est donc facile à comprendre. Nous recevons, à ce sujet, de M. E. Boucher, habile manufacturier, à qui l'on doit la mise en œuvre de plusieurs inventions sérieuses et pratiques, la lettre suivante avec prière de l'insérer :

Monsieur le Rédacteur,

Je viens de lire dans le rapport du Jury de l'Exposition internationale, un travail de M. Legrand, contre les brevets d'invention ; travail qui emprunte au rapport dont il fait partie, une très-grande autorité.

Sans suivre M. Legrand dans tous les développements qu'il donne à sa pensée, permettez-moi, Monsieur, de recourir à votre journal, pour répondre en quelques mots à ses principales objections.

« M. Legrand croit que les brevets d'invention sont un obstacle au développement de l'industrie ; que les lois qui régissent la matière sont imparfaites ;

» Que les juges sont dans l'impossibilité d'approfondir eux-mêmes les questions d'invention ;

» Qu'il est arrivé souvent que les cessionnaires d'une invention en tiraient de grands profits, quand l'auteur de cette invention allait mourir à l'hôpital ;

» Que le titre de breveté est déconsidéré chaque jour par l'abus qu'on en fait ;

» Qu'il existe des détenteurs de brevets, qui ne cessent de jeter le désordre dans l'industrie par leurs prétentions, et qui font comparaître en police correctionnelle d'honnêtes gens qui sont contrefacteurs sans le savoir. »

A cela je réponds :

Que depuis la loi de 1791, c'est-à-dire, en moins d'un siècle, l'industrie a fait plus de progrès que pendant tous les siècles antérieurs ;

Qu'il n'est point impossible de modifier la loi de 1844 ;

Que si les juges sont dans l'impossibilité d'approfondir eux-mêmes les questions d'inventions, ils trouvent dans la science, dans l'industrie, des hommes honorables, capables de seconder leurs efforts pour rendre bonne justice ;

Que s'il arrive souvent que des capitalistes exploitent les inven-

teurs, ceux-ci trouvent souvent aussi des industriels qui leur prêtent leur concours avec désintéressement, et les protègent contre ces hommes qui préfèrent prendre le bien d'autrui, que de l'acquiescer honorablement ;

Qu'il en est des mauvais produits brevetés comme des mauvais livres ; les uns ne se lisent pas, les autres n'ont point d'acheteurs ;

Que dans tout procès, il y a deux questions : la question de droit et la question de fait, et que s'il est des détenteurs de brevets qui poursuivent d'honnêtes gens en police correctionnelle, ceux-ci ont le droit de recourir à la publicité pour établir la moralité des parties.

Je ne peux croire que les hommes éminents, dont M. Legrand invoque l'autorité, puissent vouloir détruire le seul privilège dont il soit permis de se glorifier aujourd'hui, celui de l'intelligence... Ils ne permettraient, j'en suis sûr, à qui que ce soit, de s'approprier leurs œuvres.

Il est fâcheux, ce me semble, qu'au moment où la propriété littéraire vient d'être justement consacrée par la loi, une propriété tout aussi respectable soit attaquée.

S'il est du devoir des industriels de faire des sacrifices dans les temps de crises, pour donner du travail à leurs ouvriers, comme dans les temps prospères, ils ont aussi besoin de sécurité. Le travail de M. Legrand ne me paraît pas de nature à en donner à ceux dont l'industrie repose sur des brevets.

Agréez, etc.

E. BOUCHER.

SOMMAIRE DU N° 147. — MARS 1863.

TOME 25^e. — 13^e ANNÉE.

Des brevets d'invention	113	Machine à nettoyer et polir les bandes d'acier, par MM. Blazy et C ^{ie} . . .	148
Brevets. Paiement des annuités	121	Bibliographie. Causeries scientifiques, par M. de Parville. — Les petites chroniques de la science, par M. Berthoud	147
Machine à gaz régénéré, par M. VV. Siemens	125	De la purification des huiles minérales naturelles	149
Industrie de la verrerie en Angleterre .	125	Épuration et détoxication du tabac . .	151
Hélice flexible pour transmission de mouvement, par M. L. Thirion . . .	126	Essieux perfectionnés, par M. Lorain .	152
Machine à percer, par M. Bouille . . .	129	Études sur l'acier, par M. H. Caron . .	153
Pudleur mécanique, par MM. Dumény et Lemut	132	Fabrication des aciers fondus, par MM. Duhamel et Mureux	155
Tiroir de distribution à pression équilibrée, par M. Pluimaison	134	Nouvelles et notices industrielles . .	156
Appareil carbonisateur du grison, par MM. Thouveny, Gro-t et Legros . .	138	Enduit conservateur du calorique, par MM. Basset et C ^{ie}	166
Société des ingénieurs civils	141	Brevets d'invention. Lettres	167
Les voies ferrées dans les différentes parties du globe	145		
État perfectionné, par M. Houssière . .	144		

DES BREVETS D'INVENTION.

2^e ARTICLE.§ 2. DE LA MANIÈRE DONT LE DROIT DES INVENTEURS DOIT ÊTRE PROTÉGÉ
ET EXERCÉ.

Lorsque l'on veut critiquer une loi et en obtenir le rappel, il faut prouver que son application va contre le but qu'elle s'est proposé, et que loin d'être utile à la masse des citoyens, elle est nuisible ; mais s'attacher à quelques points défectueux pour condamner l'ensemble, signaler quelques abus partiels, quelques imperfections, en ne tenant aucun compte des bienfaits résultant de la protection qu'elle accorde et des répressions salutaires qu'elle inflige, c'est blâmer de parti pris et fouler aux pieds les principes les plus élémentaires du raisonnement.

En faisant le procès de la loi de 1844, M. Michel Chevalier nous paraît mériter ce reproche, et pour en convaincre les personnes qui voudront bien nous lire, il suffira de citer les premières lignes du chapitre V de l'Introduction, p. 161.

« Née d'un bon sentiment, car elle était destinée à protéger *ce qu'on*
» *supposait être le droit de l'intelligence*, la législation des brevets
» d'invention est aujourd'hui dommageable pour l'industrie, et l'expé-
» rience démontre qu'à aucune époque, elle n'a procuré aux inven-
» teurs des avantages bien réels, si ce n'est dans de très-rares excep-
» tions. Dans ces cas peu nombreux où les brevets ont donné un
» revenu important, les profits ont été pour les frêlons de la ruche et
» non pas pour les industrieuses abeilles ; des intermédiaires substi-
» tués aux véritables inventeurs ont tout absorbé. »

Admettons que cela soit vrai. Qu'est-ce que cela prouverait ? L'esprit le moins clairvoyant répondrait pour nous : les garanties données

par la loi de 1844 ne sont pas suffisantes ; il faut chercher un remède, empêcher que le mal se produise, car si les véritables inventeurs sont spoliés, on ne peut, de sang-froid, enregistrer ce résultat fâcheux et dire qu'il est nécessaire ; cela blesse le bon sens et la justice. A l'œuvre donc. Le premier point à éclaircir, c'est de préciser les causes de l'inefficacité de la loi, et quand cela sera fait, il ne sera pas bien difficile de prendre des mesures pour améliorer la situation.

M. Michel Chevalier ne l'entend pas ainsi, et nous allons facilement établir qu'il commet une erreur de fait et de droit.

Dans notre premier paragraphe, nous avons prouvé que rien n'est plus respectable que le travail et que rien ne mérite plus la protection légale que l'œuvre de création industrielle ; dans notre troisième paragraphe, nous prouverons que bien loin d'être dommageable pour l'industrie, la garantie du brevet est le seul moyen efficace pour ne pas demeurer éternellement dans le sentier de la routine ; mais, dès à présent, nous affirmons, et les faits sont là pour appuyer notre assertion, que beaucoup d'inventeurs ont prospéré, depuis vingt ans surtout, et qu'il faut ranger dans cette classe tous ceux qui ayant déjà un petit établissement industriel, connaissant les affaires et les exigences de la fabrication, ont pu, grâce à leur persévérante intelligence, imprimer à la branche du travail national dans laquelle ils étaient placés, une impulsion énergique et nouvelle, et doter leur pays de produits à bon marché, d'un usage général, dont la vente, tout en fondant leur fortune, a contribué dans une large part à l'augmentation du bien-être de la société. Cette vérité est incontestable, notamment pour ce qu'on appelle l'industrie parisienne proprement dite, et la protection légale a été salubre pour les producteurs de lampes, d'appareils à eau de seltz, pour les fabricants d'agrafes, de quincaillerie, de tabletterie et de ces mille objets d'utilité et de fantaisie qui sont incessamment offerts aux regards des acheteurs.

Dire que tout le monde est satisfait, que tous les inventeurs prospèrent, qu'il n'y a pas d'espérances trompées, ce serait aller trop loin ; mais est-il au pouvoir d'une loi quelconque d'opérer cette merveille et

M. Michel Chevalier en connaît-il une seule qui soit parfaite et qui n'ait fait que des heureux ?....

Cherchons le bien, perfectionnons ce qui existe, approchons du mieux autant que faire se pourra, mais pour marcher dans cette voie de progrès, respectons tout ce qui est légitime et juste, et rien n'est plus juste, plus légitime, que le droit de l'inventeur sur ce qu'il a créé.

Lorsque l'on aborde la grande industrie, celle des machines, par exemple, les inventeurs qui réussissent sont en plus petit nombre. On les compte, cela est vrai. Qui oserait dire, cependant, que la loi des brevets n'a pas été profitable à ceux-là et que le gouvernement aurait pu les récompenser avec autant de munificence qu'ils l'ont été par des conventions librement consenties et loyalement exécutées.

Quant à ceux qui ont échoué, parce qu'ils n'ont pas trouvé de commanditaires, à ceux qui attendent encore que le premier manufacturier veuille bien faire l'essai de leur machine nouvelle, à ceux qui ont vu leur brevet s'éteindre au moment où la fortune allait leur sourire, à ceux qui ont été forcés par l'impérieuse nécessité de la faim d'aliéner pour quelque argent une œuvre laborieusement produite, faut-il répondre : On ne peut rien pour vous, la loi est impuissante ! Le capital est dans son droit, quand il vous rançonne et qu'il vous tue ! Vous n'avez pas été assez forts pour la lutte, périssez. C'est la conséquence malheureuse d'un grand principe, *laissez faire, laissez passer* !...

Non, non, mille fois non. La loi est édictée pour les faibles, elle est protectrice, elle est tutélaire, et si quelquefois encore la force d'inertie, la puissance de la routine, l'emportent sur l'intelligence, la justice en gémit et s'écrie par la voix de la conscience publique : Il y a là un mal, un grand mal, il faut y remédier, la protection n'est pas assez efficace pour ceux qui, grands peut-être par leur œuvre, sont petits par leurs ressources, le capital se fait à tort la part du lion, cherchons les moyens pour qu'il en soit autrement.

Quels sont ces moyens ? Ils appartiennent à trois ordres d'idées qui

se fortifient et se complètent. Nous allons les signaler successivement.

Le premier moyen serait d'augmenter la durée des brevets. Watt eût été ruiné à jamais, si sa patente n'eût pas été prolongée de sept ans ; sept ans de plus lui ont assuré un brillant avenir. Il en fut de même d'Arkwright. Argant et Carcel sont morts dans un état voisin de la misère, parce qu'ils n'avaient obtenu que des brevets de dix ans. Jacquart lui-même, auquel la ville de Lyon éleva une statue, ne dut la modeste aisance de ses dernières années qu'à une pension de l'Empereur. En France, deux inventeurs seulement ont obtenu la prolongation de leur brevet. Qui oserait affirmer que beaucoup d'autres n'auraient pas été en droit de solliciter la même faveur?... Mais que de difficultés, que de démarches pour établir qu'on mérite une faveur?... Pourquoi l'exception ne deviendrait-elle pas la règle ? Pourquoi ne porterait-on pas à vingt ans au moins la période de jouissance exclusive du droit d'exploitation, comme cela est déjà établi en Belgique ? En vérité, il n'y a pas d'objections sérieuses contre ce système. La faculté de payer la taxe par annuité permet à chacun de renoncer à son droit, et tout le monde sait que sur le chiffre considérable des brevets demandés de 1844 à 1848, la très-grande majorité, les quatre cinquièmes, pensons-nous, sont aujourd'hui tombés dans le domaine public, sur ce dernier cinquième, un quart aurait peut-être intérêt, grand intérêt à vivre cinq années de plus. Encore une fois, où serait le grand inconvénient ?...

Le second moyen réside dans le développement des institutions de crédit. Chacun sait combien l'inventeur a de peine pour trouver l'argent nécessaire à ses essais, à ses expériences, les difficultés croissent en raison de l'importance même de sa création. L'impulsion est déjà donnée ; mais sous ce rapport, nous sommes encore loin de l'Angleterre, et il reste beaucoup à faire pour que toutes les améliorations industrielles trouvent un capital suffisant pour les mettre au jour. La persévérance dans cette direction réalisera, sans aucun doute, le grands bienfaits.

Le troisième moyen, c'est l'association. La législation actuelle sur les

sociétés ne répond pas aux besoins généraux. Nous savons que l'attention du gouvernement est portée sur cet important sujet et qu'un projet de loi est à l'étude. Espérons qu'il verra bientôt le jour. Il est impatiemment attendu.

Ici se placeraient naturellement les observations de détail que l'on pourrait faire sur la loi de 1844 ; mais ces observations nous feraient sortir de notre cadre, et à elles seules, elles méritent un article à part que nous nous réservons de publier ultérieurement. Il nous suffit, quant à présent, de défendre le principe de cette loi et de prouver qu'il doit être maintenu. Poursuivons donc notre programme :

« M. Michel Chevalier prétend que depuis quelques années, une industrie interlope s'est organisée, celle des brevetés de profession qui sont aux aguets comme le chasseur à l'affût. Dès qu'une invention se produit du fait d'autrui, ils lui courent sus, et s'efforcent de s'en assurer le monopole par un brevet. S'ils ont été devancés, ils épient les brevets qui ont été accordés, et par des perfectionnements insignifiants, que la plus simple pratique aurait indiqués ou qui même étaient implicitement dans la pensée de l'inventeur, ils se créent le droit de s'interposer ; puis, abusant de ce droit, ils font payer des tributs par l'inventeur breveté ou par l'industrie. La législation française sur les brevets d'invention semble avoir été combinée dans le but de favoriser ces exactions et diverses autres encore. »

Évidemment, la pensée du législateur de 1844 a été de protéger les inventeurs véritables et non ceux dont parle en ce moment M. Michel Chevalier ; donc, il ne faut pas lui faire de reproches, si quelques intrigants semblables au loup de la fable, et se donnant pour ce qu'ils ne sont pas, cherchent, avec une insigne mauvaise foi, à pratiquer envers les inventeurs sérieux et envers le public, des manœuvres coupables et mensongères. La classe de ces brevetés de profession est heureusement fort restreinte et leur existence est misérable. Pour notre part, depuis vingt ans que nous nous occupons des questions industrielles, nous n'avons vu que quelques rares individus se livrer à ces tentatives indignes, et les tribunaux en ont toujours fait justice. Peut-être la loi

pourrait-elle garantir plus efficacement le droit du premier inventeur, mais telle qu'elle est, il est certain que les magistrats discernent fort bien le caractère des perfectionnements prétendus. D'ailleurs, si ce que le breveté de profession appelle un perfectionnement n'en est pas un, le premier breveté n'en aura que faire, il s'en passera, et comme le prétendu perfectionneur ne pourra pas exploiter sans prendre l'objet du premier brevet, c'est-à-dire, sans se mettre en contrefaçon, il y regardera à deux fois avant de commencer une campagne. Jusqu'ici donc, les allégations de notre contradicteur sont chimériques.

Mais il arrive quelquefois qu'un second inventeur sérieux va plus loin que le premier, et qu'en lui empruntant un principe, un organe mécanique, il crée à son tour quelque chose de tout à fait original. Dans ce cas, les deux inventeurs ont intérêt à s'entendre, et, la plupart du temps, c'est ce qu'ils font. Parfois, cependant, mal conseillés, ou aigris l'un contre l'autre, ils plaident, c'est une grande faute, pour eux d'abord, pour le public ensuite ; car dans notre hypothèse, le second inventeur, condamné comme contrefacteur, est réduit à l'impuissance, et son perfectionnement ne profitera à personne, le premier breveté n'ayant pas le droit d'outrepasser ce que son titre lui garantit. Ce résultat est fâcheux, la loi actuelle ne saurait l'empêcher, nous sommes forcés d'en convenir ; mais ce point peut être l'objet d'une réforme et, si une loi nouvelle la propose et la fait adopter, nous y applaudirons avec une vive satisfaction.

M. Michel Chevalier continue : « Un breveté qui l'est de sa propre » autorité, car l'administration est tenue de délivrer un brevet à qui » le demande, est investi du pouvoir exorbitant de faire saisir, dans » un atelier en pleine activité, l'appareil qu'il dit être la contrefaçon » de son brevet. Il traîne en police correctionnelle, c'est la juridiction » instituée, de respectables chefs d'industrie, pour s'y entendre réclamer des dommages-intérêts. La fixation de ces sortes d'amendes, et » le fait même d'en constater l'équité, sont, il est vrai, subordonnés » à la décision d'experts nommés par les tribunaux ; mais l'issue de

» ces expertises est fort incertaine, la pratique l'a prouvé. Sous la menace de la saisie, ou ce qui revient au même, de la mise sous scellés d'une machine indispensable au service de sa fabrication, et, sous le coup d'une demande d'indemnité, le chef d'industrie capitule, le plus souvent, en souscrivant à une transaction, où il est dupe et paie une somme au breveté, *inventeur prétendu*. »

Dans ce passage, l'auteur auquel nous répondons, attaque, d'abord indirectement, le système rationnel de la délivrance des brevets sans examen préalable. Cette question si importante a été fort souvent discutée, et nous ne pouvons donner ici tous les arguments formulés pour et contre ; qu'il nous suffise de rappeler, pour justifier la disposition de la loi de 1844, que, sous le premier Empire, l'Académie des sciences repoussa comme une folie l'invention de Fulton qui le premier proposa d'appliquer la vapeur à la navigation. Où donc trouverait-on un jury plus éclairé, plus impartial ? Ce seul fait ne suffirait-il pas pour condamner la théorie de l'examen préalable, et ne vaut-il pas mille fois mieux que des inventions inutiles destinées à une mort prochaine semblent temporairement protégées par un brevet, que d'en voir une seule repoussée par l'avenglement d'un jury quel qu'il soit.

Sans doute, l'inventeur est investi d'un droit considérable ; mais il ne faut pas trop s'en effrayer. La saisie d'une machine faisant fonctionner un atelier n'est pas légèrement permise, elle ne peut avoir lieu qu'en vertu d'une autorisation expresse d'un magistrat, et jamais elle ne s'est produite sans le dépôt préalable d'un cautionnement équivalent à la réparation éventuelle due au défendeur parvenant à prouver que l'attaque est mal fondée. En fait et lorsque le brevet n'a pas encore subi d'épreuves judiciaires, l'inventeur ne s'expose pas à courir ces risques, et une simple description lui suffit. Si la juridiction correctionnelle est celle que l'on choisit d'ordinaire, c'est beaucoup moins à cause de son caractère de répression, qu'à raison de sa rapidité. Puis les frais sont moindres que devant le tribunal civil, les parties peuvent se présenter seules, le ministère des avoués n'est pas indispensable.

Une loi nouvelle qui donnerait aux contestations relatives aux bre-

vets une autre juridiction aussi rapide et aussi économique , répondrait victorieusement aux critiques de M. Michel Chevalier. Toutefois, nous ne croyons pas que cette réforme soit indispensable, car nous ne trouvons rien de plus répréhensible que la contrefaçon volontaire , et il suffit de suivre les audiences correctionnelles pour se convaincre que bien rarement la bonne foi peut servir d'excuse. Les contrefacteurs sont, pour la plupart du temps, d'anciens ouvriers du breveté ; ils ne pèchent donc pas par ignorance et la répression ne les guérit pas toujours du malheureux désir de s'approprier ce qui ne leur appartient pas. Les récidives sont fréquentes et prouvent que cette sorte d'industriels comprend rarement l'indulgence d'une première condamnation.

Lorsque , par hasard , un honorable manufacturier est poursuivi et convaincu de contrefaçon, sa bonne foi, sa loyauté sont toujours sauvegardées par les motifs du jugement qui le condamne ; dans ce cas , il n'est pas rare que le chiffre de l'amende s'abaisse au niveau des plus minces contraventions. Nos magistrats savent toujours user avec sagesse et parfait discernement de la latitude que les lois laissent à leur souveraine appréciation.

Si un manufacturier préfère, au grand jour de la discussion , une transaction immédiate, s'il n'est pas sûr de son droit ou s'il veut éviter les frais et les lenteurs inséparables d'une décision judiciaire , il se place dans la condition d'un assuré qui achète sa sécurité future par le paiement d'une prime. C'est à lui de voir si le demandeur est ou n'est pas dans son droit ; s'il doute lui-même et s'il paie , il ne saurait se prétendre dupe. Dans tous les cas, un pareil contrat n'est pas spécial aux contestations résultant des brevets ; on peut transiger sur toute espèce de débats, et, par conséquent, l'objection de M. Michel Chevalier n'est pas un argument valable contre la loi de 1844.

En résumé, la garantie donnée aux brevetés est souvent insuffisante, et il se trouve que ce sont les inventeurs les plus utiles qui sont le moins protégés, parce qu'il leur faut plus de temps , plus de capitaux qu'aux autres pour faire accepter leurs découvertes et en tirer parti. L'exercice du droit des inventeurs est tel qu'il doit être, et l'on ne sau-

rait avec justice songer à le restreindre, car la contrefaçon n'est pas intimidée par la répression ; elle se produit sous les formes les plus variées, elle renaît sans cesse sous les coups qui la frappent, et devant un pareil spectacle, on est mal venu à demander l'indulgence et à patroner des réformes dont la conséquence immédiate serait le renversement des droits les plus légitimes et les plus respectables.

CHARLES DELORME,
Avocat à la Cour impériale.

(La 3^e partie au prochain numéro.)

LES NAVIRES CUIRASSÉS

Par M. le Contre-Amiral PARIS

Dans une note sur les navires cuirassés, présentée à l'*Académie des sciences*, M. le contre-amiral Paris fait remarquer que la marine vient d'éprouver de notables changements dans toutes ses parties, par suite de l'adoption de ce système de protection des navires, et qu'après avoir modifié l'ancien vaisseau pour lui permettre de parcourir toutes les mers avec un surcroît de vivres, on a vu apparaître des navires à vapeur, d'abord entraînés par des roues à aubes, puis par l'hélice, qui a produit le vaisseau de guerre à vapeur. Enfin, les navires cuirassés viennent de changer toutes ces conditions d'une manière plus radicale encore. De sorte qu'en moins de quarante ans, la génération actuelle a vu paraître sur les mers quatre marines ne présentant entre elles que des analogies générales.

Les perfectionnements de l'artillerie ont exercé une grande influence sur les constructions, en ce qu'on a produit des obus dont, un petit nombre détruirait un vaisseau, comme le sanglant épisode de Sinope et la prompt destruction du *Cumberland* l'ont prouvé. De telles armes ne laisseraient pas aux combattants le temps de vider les questions dont ils sont les champions. On a donc repris d'anciennes expériences sur les tôles, et reconnu qu'il fallait au moins 0^m,10 de fer appliqué sur du bois pour résister aux boulets. Le premier essai fut celui des batteries flottantes, que la volonté éclairée de l'Empereur fit construire, malgré les difficultés inhérentes au faible tirant d'eau nécessaire pour attaquer Cronstadt. Les

premières armes de ces batteries furent devant le fort de Kilbourn, et elles prouvèrent aussitôt aux marins que le temps des bâtiments de guerre en bois était passé.

Mais il fallait avoir des navires de mer, au lieu de ces caisses informes qu'il avait fallu trainer en Crimée pendant la belle saison. M. Dupuy de Lôme, déjà connu par la construction du *Napoléon*, construisit la *Gloire*, qui ouvrit la quatrième période de la marine.

De nouvelles difficultés se présentèrent, car il ne suffisait pas de retrancher les mâts et les ponts supérieurs avec leurs canons, pour les remplacer par un poids égal de plaques, ce n'eût convenu qu'à une mer calme ; mais avec des vagues, tout est entraîné par leur mouvement et chaque poids du navire exerce des réactions inappréciables suivant sa position ; ainsi, tandis que de vastes chaudières ou des câbles reposent sur des plates-formes dans la cale, il faut couvrir les canons de cordes, parce qu'ils sont plus éloignés du centre de rotation, et, malgré ces précautions, il y en a eu qui ont été jetés à la mer. Il en résulte que les 1,000 tonneaux que pèse une cuirasse extérieure influent beaucoup plus sur les qualités nautiques d'un navire que la distribution des poids sur les ressorts et sur les essieux d'une voiture.

La cuirasse est formée de plaques de fer aussi doux que possible, tenues par des boulons ou des vis à bois ; les longues plaques situées au-dessous et au-dessus des sabords servent seules à la liaison des navires au moyen des clefs qui les unissent. En France, on donne 0^m,10 d'épaisseur en haut et 0^m,12 à la flottaison et au-dessous. En Angleterre, on a adopté 0^m,125, et les inventeurs de canons prétendent qu'ils perceront cette épaisseur ; mais s'ils y parviennent dans des expériences, il est douteux que leurs pièces elles-mêmes résistent au tir prolongé nécessaire entre de tels navires.

On a différé sur les matériaux employés à la construction du bâtiment lui-même ; les Anglais ont adopté le fer, nous, le bois. Le premier permet de très-grandes constructions ; il dure plus, mais il fait perdre une partie de la marche par les herbes et les coquilles qui, en peu de temps, s'attachent à sa surface et exigent des passages au bassin, ainsi que de nouvelles peintures au minium. Son plus grand défaut est de souffrir beaucoup des boulets qui, s'ils atteignaient au-dessous de la cuirasse, quand le navire roule, causeraient sa perte, en dépit des nombreuses cloisons établies pour maintenir l'eau. Le bois a l'avantage d'être, pour le moment, assorti aux ressources de la France et de craindre beaucoup moins les voies d'eau par les boulets sous la cuirasse ; mais celle-ci souffre de l'action galvanique du doublage en cuivre rouge, qui ronge le fer surtout

près de la flottaison et avec une activité dont il y a déjà lieu d'être préoccupé. La présence du bois a été reconnue nécessaire pour soutenir les plaques, même sur la tôle du navire en fer ; elle a été prouvée par l'effet d'un boulet qui, entré par un sabord du *Frusty*, a pris le côté opposé à revers, c'est-à-dire, en rencontrant d'abord le bois et en arrachant 1 mètre carré de plaque. En France, nous avons construit une frégate en fer : c'est la *Couronne*, qui est entièrement cuirassée, ainsi que la *Gloire*, l'*Invincible* et la *Normandie*.

Ces frégates ont 34 canons protégés, qui, par le fait, coûtent chacun 176,500 francs ; elles n'ont pas un seul point vulnérable et détruiraient à merci tous les navires en bois qu'elles rencontreraient. Le *Warrior*, au contraire, a une coque en fer, mais la moitié seulement de sa longueur est cuirassée ; il a 28 canons protégés, qui valent chacun 312,500 francs ; les 22 autres sont dans des parties tellement vulnérables, qu'il n'y a pas lieu de les compter. De plus, la barre, la roue de gouvernail, l'étambot et le haut du cadre de l'hélice sont entièrement exposés aux coups, et ces parties vitales seraient promptement détruites par un navire protégé de toutes parts.

On peut donc affirmer que c'est en France que cette nouvelle question maritime a été le mieux résolue, puisque la cuirasse complète est maintenant adoptée sur les constructions étrangères, telles que le *Northumberland* et deux autres de 122 mètres de longueur, pesant au moins 11,000 kilog., devant coûter 12 millions de francs.

Il est curieux de connaître pourquoi on arrive forcément à des dimensions et à des dépenses aussi exagérées, et pourquoi les quarante canons de ces nouveaux bâtiments coûteront si chers relativement aux trente-quatre de la *Gloire*. C'est que, dans un navire, chaque qualité a un poids, et, par suite, un prix ; ainsi, les canons, les munitions et l'équipage sont la force ; les plaques, leur épaisseur et leur étendue représentent la sécurité ; la hauteur des sabords, la facilité du tir. La vitesse est l'élément le plus lourd et le plus cher, en ce que la force de la machine augmente en raison du cube du sillage. Il faut une machine huit fois aussi forte pour parcourir un espace dans la moitié du temps, et cela en brûlant quatre fois autant de charbon : ainsi, l'approvisionnement de combustible est en raison de la longueur du trajet et du carré de la vitesse.

Enfin, comme il faut que le navire porte tout ce qui précède, il devient plus grand et plus lourd lui-même. D'après cela, on peut dire que le type la *Gloire* est la solution du problème maintenu dans des limites rationnelles, et, si on voulait faire des navires plus petits, il faudrait les dépouiller de leurs qualités, et en venir, soit à la pro-

tection imparfaite du *Warrior*, soit à la lenteur de marche des batteries flottantes.

La position des poids est la plus grande différence entre les anciens vaisseaux et les nouveaux ; au lieu d'étages de canons et de mâts élevés, on porte de lourdes plaques ; c'est le manteau de plomb des damnés du Dante. L'excès de stabilité, pour résister aux effets obliques des voiles et même aux méprises, n'est plus nécessaire ; on ne chavirera pas avec trois petites voiles goëlettes, auxquelles il a fallu se réduire, parce que, dans un combat, l'ancien attirail de cordes et de vergues eût été un danger imminent, en ce que toute corde tombée est aspirée dans le tourbillon de l'hélice, tournée par 3,000 à 4,000 chevaux, et en appelle d'autres, de manière à s'entortiller d'une manière inextricable autour des ailes et à annuler l'action du propulseur, comme on en a déjà eu des exemples. Mais il faut que le nouveau navire roule le moins possible, parce que, sans cela, ses coups ne sont pas plus à craindre que ceux d'un chasseur ivre, et que le défaut de la cuirasse n'est qu'à 2 mètres sous l'eau. On se figure peu la surface de carène qui émerge à chaque coup de roulis, lorsque, après avoir soulevé un côté et imprimé le mouvement de rotation à toute la masse, la vague le laisse en l'air pour passer et agir à l'opposé. Quant au mouvement longitudinal connu sous le nom de tangage, il y a lieu d'observer qu'une vague est une petite colline mobile qui, à son arrivée, ne soulève l'avant que si celui-ci présente, au-dessus de la flottaison ordinaire, un assez grand volume pour produire, par son déplacement accidentel, un effort de bas en haut capable de remuer et faire osciller les 5,600,000 kilogrammes que pèse le navire, et cela dans le court espace d'une ou deux secondes. Si ce volume n'est pas suffisant, l'eau passe par dessus et tombe en partie dans le navire, d'où les pompes seules peuvent l'extraire. Il faudra donc couvrir ces navires d'une sorte de toiture déversant l'eau à l'extérieur avec facilité, comme les paquebots légers et rapides ont été forcés de le faire pour percer les vagues comme une flèche. Pour eux, c'est le temps qui manque pour franchir la crête des vagues ; pour le navire blindé, c'est en partie la force ; l'une et l'autre cause agissent, s'il lutte contre une grosse mer.

A ces considérations spéciales, il convient peut-être d'en ajouter une autre également importante : en quoi ces navires modifieront-ils les guerres marines, puisque la perfection des obus en fait une nécessité ? Cette question est très-difficile à résoudre, et, si ces bâtiments sont considérés en présence les uns des autres, ils modifieront toute la tactique navale, et leur invulnérabilité a fait penser à em-

ployer le choc de leur masse. Ils feront disparaître les navires en bois de la surface des mers, mais ils arriveront à se détruire mutuellement, car il faut admettre comme un axiôme qu'il faut craindre ses semblables et qu'entre semblables la force est au nombre, c'est-à-dire, au budget le plus élevé. Ce qu'ils présentent de plus nouveau est le changement en leur faveur de la force relative de la terre et de la mer, et ils viennent se placer sur un pied d'égalité dont le vaisseau en bois était très-éloigné. Les escadres combinées n'ont fait qu'une diversion contre Sébastopol, tandis que les trois batteries, avec leur onze canons battants chacune, sont venues se poster à petite distance et ont réduit Kilbouroun.

D'après cela, il n'y a plus de rades fermées, plus de villes du littoral protégées, puisque ces navires lancent des projectiles à 5,000 mètres de distance et ne les craignent pas à moins de 100 mètres. Les débarquements, déjà rendus si difficiles par l'adoption des machines à vapeur, le sont devenus encore plus ; car si on renfermait 1,000 hommes ou 100 chevaux dans un de ces navires, qui dès-lors serait trop encombré pour employer ses canons, il faudrait en sortir pour aller à terre dans des canots.

De plus, la disparition forcée des voiles entraîne à faire les trajets entiers à la vapeur, et comme on n'a que cinq à six jours à onze ou douze nœuds, ou dix ou douze jours à huit nœuds, on ne saurait aller loin sans posséder des dépôts de charbon, en pays amis. Il en résulte que jamais la guerre maritime n'aura été plus localisée.

D'après ces conditions générales, il est difficile d'établir ce qui est le plus avantageux pour la France ; mais quelles que soient les conséquences à venir, il y a lieu de remarquer que nous sommes tellement en avance sur les autres nations, qu'il en résulte pour le moment une supériorité marquée. Tel est à peu près l'état de la marine actuelle ; il est impossible de dire combien il durera, tant les nations font de dépenses et d'efforts pour améliorer leur matériel naval.

EXTRACTION DU SUCRE DE BETTERAVE A L'AIDE DE L'ALCOOL

Par M. E. PESIER, professeur de chimie à Valenciennes

(PLANCHE 550, FIGURES 1 et 2)

M. Pesier, attaché en qualité de chimiste à l'usine de MM. Serret, Hamoir, Duquesne et C^{ie}, à Valenciennes, a soumis à l'examen de la Société d'Encouragement les procédés étudiés depuis longtemps déjà par lui pour extraire le sucre de la betterave, à l'aide de l'alcool, et en supprimant la presque totalité du noir animal employé ordinairement.

Une Commission, composée de MM. Chevalier, Bareswil, Jourdier et Barral, rapporteur, a été désignée par la Société pour examiner sur place les procédés de M. Pesier, et son rapport, entièrement favorable aux nouveaux procédés, nous fournit les moyens d'initier nos lecteurs à cette nouvelle manipulation.

Avant de faire connaître l'appareil, dont fait usage M. Pesier, nous allons, en suivant textuellement le savant rapport de M. Barral, rappeler les essais qui ont été tentés pour opérer l'extraction du sucre de betteraves ou moyen de l'alcool :

L'idée de faire usage, dans l'industrie sucrière, des propriétés que possède l'alcool plus ou moins aqueux, de faire, en quelque sorte, une sélection entre les éléments complexes qui composent un sucre végétal, de dissoudre les uns et de séparer les autres, n'est pas nouvelle ; mais, en rendant compte des principaux essais qui ont été tentés jusqu'à ce jour, pour arriver à l'appliquer utilement, on fera ressortir le mérite des efforts qui ont enfin amené le succès constaté, et qui promettent peut-être des résultats d'une haute importance pour l'industrie et l'agriculture. On comprend, en effet, que si, au prix d'une perte très-faible, on peut revivifier, par des vaporisations et des condensations successives, l'alcool qui aura servi à extraire du sucre remarquablement pur ; que si cette opération s'effectue en supprimant la presque totalité du noir animal et en rendant le travail des jus plus facile, on pourra espérer une diminution notable dans le prix de revient du sucre ; on pourra enfin avoir la confiance de voir se créer de petites sucreries ou au moins des siropterries annexées aux exploitations rurales. D'ailleurs, l'accroissement de la consommation de l'alcool par l'industrie serait encore un résultat favorable à l'agriculture qui tire tant d'éléments de prospérité de la multiplication des distilleries rurales. M. Pesier a fait connaître à la Commission, que dans un grand nombre d'établissements du Nord, plus de 300,000 hectolitres d'alcool ont été vaporisés et régénérés par la fabrication du sucre avec une perte moyenne de

$\frac{2}{1000}$ seulement par chaque opération. C'est la première fois que, dans l'industrie, l'on use de l'alcool sur une aussi large échelle et sans perte onéreuse.

Le rapporteur de la Commission mentionne que : en 1811, Charles Desrosne

présenta, à la Société d'Encouragement, la description d'un procédé pour l'extraction du sucre de betterave, procédé dans lequel il faisait intervenir l'emploi de l'alcool pour épurer la mouscouade, précédemment obtenue. Un rapport sur ce procédé fut fait par M. Descotils, qui cite deux expériences comparatives, exécutées en traitant deux poids égaux de la même mouscouade, l'un par un lavage à l'eau, l'autre par un lavage à l'alcool, et en faisant succéder à ces lavages une compression. Le traitement par l'alcool a donné un plus beau sucre que le traitement par l'eau ; mais, Descotils conclut qu'il est assez difficile de porter un jugement sur la valeur d'une opération qui n'a pas été pratiquée en grand.

En 1826, Desrosne présenta de nouveau à la Société un travail ayant pour titre : *Moyen de purifier le sucre brut à l'aide de l'alcool et de raffiner toute espèce de sucre*. L'ingénieur inventeur s'exprimant ainsi :

Aux moyens vulgairement employés pour la purification du sucre brut, nous substituons l'emploi d'un seul agent dont l'action est bien déterminée et qui fait, en quelque sorte, l'analyse rigoureuse des diverses matières contenues dans le sucre brut. Cet agent est l'alcool ou l'esprit obtenu de la distillation, soit des vins, soit des grains, en général de toutes les matières susceptibles de la fermentation spiritueuse, l'alcool obtenu de ces différentes substances étant constamment le même, quant à ses propriétés chimiques.

Sur une quantité donnée de sucre brut, on verse une quantité d'alcool bien rectifié, marquant de 32 à 34° à l'aréomètre de Baumé ; on agite, pour mêler l'alcool et le sucre, on renouvelle l'agitation de temps en temps ; on décante l'alcool qui surnage le sucre non dissous, et on répète cette manipulation jusqu'à ce que les dernières portions d'alcool employées ne soient plus sensiblement colorées.

Ce procédé, comme on le voit, est basé sur la propriété que possède l'alcool de ne dissoudre à froid que la mélasse, contenue dans le sucre brut et de ne point agir sur le sucre cristallisé.

Le sucre bien égoutté est desséché à une très-douce chaleur, la chaleur du bain-marie, ou à l'air libre, a l'aspect et le goût des belles cassonnades de la Martinique ou de la Havane ; il a, sur elles, l'avantage d'être privé d'une matière féculente plus légère que le sucre, matière qui exige seule l'emploi de la chaux et du sang de bœuf dans la clarification. Or, la séparation de cette matière s'opère, parce que, plus légère que le sucre, elle reste en suspension dans l'alcool.

Les cassonnades obtenues dans ces opérations ont un plus grand degré de sécheresse que les cassonnades de la Havane ; de plus, elles ne contiennent de matière colorante que la petite quantité de celle enfermée dans l'eau de cristallisation du sucre.

Ce procédé présente les avantages suivants :

- 1° Il est plus expéditif que l'ancien, puisqu'en moins de vingt-quatre heures, on obtient un résultat, qui demande ordinairement un long espace de temps ;
- 2° Il diminue l'emploi du combustible et de la main-d'œuvre ;
- 3° L'alcool employé n'est pas perdu ;
- 4° Les liquides alcooliques les plus colorés, distillés immédiatement, donnent une mélasse bien préférable, sous tous les rapports, pour le goût, la pureté, la limpidité, à celle des raffineries ;
- 5° Les portions d'alcool moins colorées servent, pour opérer les premiers traitements du sucre brut, et cela jusqu'à ce qu'elles soient saturées de mélasse.

Desrosne proposait aussi de se servir de l'alcool pour remplacer, en partie,

le terrage des pains de sucre, obtenus de leurs cassonnades; lorsque ces pains avaient laissé égoutter leurs sirops, il les arrosait avec de l'alcool, qu'il laissait digérer avec le sucre, en fermant l'ouverture du cône, pour dissoudre la portion de sirop qui souillait les cristaux. Il paraît que ce mode de faire pouvait servir à la purification des sucres dits *tergoises balardes*. La quantité d'alcool nécessaire devait être environ égale au poids du sucre.

Plus tard, M. Schutzenbach a indiqué l'emploi de l'alcool pour extraire le sucre de betterave, préalablement desséché et réduit en poudre. Il arrosait cette poudre avec le tiers ou la moitié de son poids d'eau chaude, à laquelle était mêlée une certaine quantité de chaux éteinte; il ajoutait autant d'alcool qu'il était nécessaire pour dissoudre le sucre contenu dans la betterave; il soumettait la masse à l'action d'une forte presse et obtenait, en fin de compte, une dissolution, dont il séparait l'alcool par la chaleur. Le sirop restant après la séparation de l'alcool, était filtré sur du noir animal en grains, enfin cuit par les moyens ordinaires.

En 1852, on a pu voir, dans l'usine de MM. Serret, Hamoir, Duquesne et C^{ie}, des expériences faites par M. Pesier, dans le but d'extraire le sucre de la betterave, réduite en cossettes, par la macération et par des lavages méthodiques avec l'alcool. Un brevet avait été pris dans ce sens.

En résumé, on peut dire que l'idée de Desrone consistait seulement dans un raffinage de sucre impur, préalablement obtenu. M. Schutzenbach proposait de traiter de la cossette de betterave, pulvérisée et chargée de chaux, par de l'alcool étendu d'eau, de manière à dissoudre le sucre, débarrassé d'une partie des impuretés auxquelles il est associé dans les racines. En admettant la possibilité théorique de cette opération, il était difficile de l'appliquer utilement en grand, parce que l'alcool, affaibli par son mélange avec beaucoup d'eau, aurait dû postérieurement être concentré par une rectification lente pour les besoins d'une sucrerie.

L'impossibilité d'arriver à l'épuisement complet de la cossette, a fait abandonner les premières tentatives de traitement par l'alcool de la betterave dénudée. Enfin, M. Pesier, après beaucoup de recherches, est arrivé au procédé complet, dont nous allons donner la description, qui sera suivie de celle de l'appareil imaginé par la réalisation de ce procédé. Il convient de remarquer que le procédé de M. Pesier présente une heureuse application des principes, sur lesquels M. Péligot, et plus tard, M. Payen, ont fait opérer leurs méthodes analytiques pour les jus sucrés et pour les betteraves. Il est bon de constater combien les recherches de laboratoire et d'analyse chimique peuvent se transformer en opérations susceptibles d'augmenter la richesse industrielle des nations et de diminuer le prix des matières premières de consommation générale.

Le procédé de M. Pesier consiste en substance, à traiter par l'alcool à 90° les sirops préalablement déféqués et concentrés; ce qui précipite la plus grande partie des matières pectineuses et salines, sans que l'alcool employé ait été mis en contact avec assez d'eau pour abaisser son degré. Le jus de betterave sortant de la presse, est convenablement déféqué; soutiré clair de cette opération, il est maintenu à l'ébullition pendant quelque temps; ensuite il est en partie saturé par l'acide carbonique. On décante après quelques minutes de repos, et immédiatement on concentre jusqu'à 27 ou 28° Baumé. C'est à ce moment seulement que l'alcool intervient dans la proportion de trois volumes à 90° centigrades pour un volume de sirop. Le mélange des liquides produit aussitôt un dépôt noirâtre d'apparence glutineuse. Le sucre reste en solution dans la liqueur, qui est alors limpide et peu colorée. En

chauffant cette liqueur dans un appareil distillatoire, on volatilise l'alcool; qui se condense pour une opération ultérieure dans l'alambic. Le sirop, laissé comme résidu, est envoyé dans les appareils à cuire, soit directement, soit après avoir traversé une petite quantité de noir animal en grains.

Pour assurer le succès complet de l'opération, M. Pesier conseille une bonne défécation ordinaire, c'est-à-dire, produite par la dose de chaux, nécessaire pour saturer le jus sucré. Selon lui, les jus de betteraves, à une densité et à une température données, ne peuvent dissoudre qu'une quantité de chaux toujours identique. L'excès de cette base, introduite dans le travail, devient donc une gêne qu'il s'attache à éviter. Il reconnaît que la dose employée est suffisante pour le litrage alcalimétrique du jus. Il constate que la chaux a été mise en excès, quand les premières portions du jus tiré à la chaudière de défécation sont troubles.

Dans les fabriques où la saturation par l'acide carbonique est adoptée, on se hâte, généralement, d'y soumettre les jus déféqués, afin de s'opposer à la coloration que l'alcalinité y détermine souvent à chaud, et l'on sature complètement par le gaz. M. Pesier a remarqué que, en opérant ainsi, les sirops deviennent acides pendant la concentration à cause d'une déperdition d'ammoniaque. En leur rendant plus tard une alcalinité nécessaire, on produit forcément, par la décomposition du sucre, interverti, une coloration plus grande que celle qu'on avait en vue d'éviter. Pour combattre cet inconvénient, M. Pesier reçoit les jus de défécation dans une chaudière, où il les fait maintenir pendant dix à quinze minutes à l'ébullition. Les jus provenant des écumes de défécation sont aussi réunis dans cette chaudière et y perdent les germes d'altération qu'ils renferment habituellement, parce qu'on les extrait avec une lenteur propre à développer la fermentation visqueuse.

L'ébullition des jus alcalins, sur laquelle insiste M. Pesier, donne lieu à la formation d'écumes que l'on sépare; il s'échappe de l'ammoniaque; la quantité de chaux libre diminue; des matières gommeuses et azotées se précipitent; on retient celles-ci sur une toile par filtration, ou plus simplement, on s'attache à ne pas les remettre en solution à la faveur de l'acide carbonique, et pour cela, on sature complètement.

L'appareil à acide carbonique, employé par M. Pesier, présente des avantages particuliers, en ce sens que le gaz y est créé par la calcination du carbonate calcaire, au lieu d'être produit par la combustion du charbon, ce qui permet de réduire au dixième environ le volume de la pompe à gaz. A la place de chaudières ouvertes, on emploie, pour la saturation, un seul vase clos en tôle faisant, au besoin, par le jeu de robinets, office de monte-jus, et rejetant, dans tous les cas, au dehors, les gaz délétères qui accompagnent l'acide carbonique. On satisfait ainsi aux exigences de la salubrité et, en outre, on réduit le prix de l'outillage.

Le mouvement de la pompe à gaz du saturateur étant réglé, l'entrée du jus dans la chaudière de saturation et sa sortie peuvent se faire d'une manière continue.

Le jus se rend du saturateur dans une goulotte, qui le distribue dans des bacs de 4 à 6 hectolitres de capacité, alternativement remplis et vidés; il s'y éclaircit par quelques minutes de repos; de là, il est enlevé pour être soumis à la concentration jusqu'au point de marquer 27 à 28° de l'aréomètre de Baumé. Ces jus, ainsi concentrés, sont envoyés dans un atelier spécial ou doit s'effectuer leur épuration par l'alcool. Cet atelier se compose de quelques vases cylindriques en tôle, d'un réservoir pour le jus alcoolique sucré et de chaudières chauffées par des serpentins à circulation de vapeur. Ces chau-

dières communiquent avec une colonne distillatoire et son réfrigérant. Les vases cylindriques reçoivent tour à tour l'alcool condensé. Quand un volume déterminé d'alcool, est formé dans l'un d'eux, on y envoie le sirop brut ; on mélange intimement en mettant en mouvement un agitateur ; les impuretés se rassemblent dans le fond du vase, l'alcool retient la plus grande quantité du sucre en dissolution. Ce jus alcoolique sucré, éclairci par le repos et par une filtration sur du noir, qui n'a pas besoin d'être renouvelé, passe dans un réservoir, d'où il est aspiré par une pompe et refoulé en même temps dans le haut de la colonne distillatoire. Marchant en sens inverse des vapeurs alcooliques qui s'élèvent, le liquide descend dans une chaudière chauffée ; les vapeurs alcooliques passent au réfrigérant, qui les rend condensées à un deuxième vase cylindrique. Il se fait, comme on le voit, une circulation permanente d'alcool avec changement d'état. Au fur et à mesure qu'il descend, le jus alcoolique sucré se dépouille d'alcool ; on l'épuise complètement de ce liquide en le tenant en ébullition dans une chaudière, placée en contre-bas de la première ; le sirop épuré qui y est laissé comme résidu, est alors renvoyé à la sucrerie, où on peut, sans autre préparation, le soumettre à la cuite.

Tout l'appareil est bien clos et exempt de fuites ; cependant, pour que les choses se passent, ainsi qu'on vient de le décrire, il est indispensable à la fois de donner issue à l'air, lorsqu'une chaudière, un vase ou le réservoir s'emplissent, de lui faciliter un accès dans ces mêmes appareils, lorsqu'ils se vident. Ces mouvements d'air pourraient occasionner des pertes alcooliques par entraînement. M. Pesier y a obvié d'une façon très-simple : des tuyaux établissent une communication libre entre les atmosphères de tous les réceptifs ; comme la masse liquide est approximativement toujours la même, et que, quand l'un des vases se vide ; un autre s'emplit, il résulte, de cette disposition, que les courants se font intérieurement pour maintenir l'équilibre des pressions sans que rien de ces échanges apparaisse au dehors. C'est là, du moins, ce qu'on observe généralement ; mais il arrive des circonstances où la rentrée, aussi bien que la sortie, d'une certaine portion d'air devient urgente, notamment au moment de l'introduction du sirop, ou bien, quand on cesse de chauffer. Pour satisfaire à cette nécessité, les conduits d'air se réunissent tous en un seul, qui aboutit au bas d'un petit tronçon, garni de plateaux couverts d'eau, comme dans une colonne à rectifier. L'air s'y lave et n'en sort que presque totalement dépouillé de vapeur alcoolique. Cette eau de lavage de l'air est reçue dans un réservoir inférieur et utilisé dans le travail.

Quant au précipité, formé par l'action de l'alcool, lorsque après dix à douze séparations produites dans le même vase, il s'en accumule au point d'atteindre le niveau du robinet de sortie des liquides, on lui fait subir un lavage alcoolique, puis on le délaye dans un peu d'eau, venant de la colonne d'échappement d'air, et on l'envoie dans une chaudière, affectée à cet usage et qui rend l'alcool au réfrigérant. Le résidu de cette distillation est vendu comme mélasse ; il retient, en effet, 3 à 4 pour 0/0 du sucre total, contenu dans les sirops traités. Ce dépôt est utilisable dans les distilleries, mais non dans les sucreries, car il est associé à une quantité de sels alcalins plus considérable que cela n'a lieu dans les mélasses ordinaires.

Le volume du dépôt, au moment de son écoulement, est de 7 hectolitres, provenant de dix précipitations successives. Chaque précipitation résulte du traitement de 6 hectolitres de jus concentré environ pour 18 hectolitres d'alcool. Pour laver le dépôt, on emploie, d'ailleurs, un volume d'alcool égal au sien.

On se rendra, sans doute, un compte plus exact de la marche de l'opé-

ration, en la suivant sur les figures 1 et 2, de la planche 330, qui représentent une disposition d'ensemble de l'appareil :

La fig. 1 en est une élévation et la fig. 2 un plan général vu en dessus.

A l'inspection de ces figures, on voit que les appareils de traitement du jus par l'alcool, comprennent un certain nombre de vases clos C, dans lesquels doit s'opérer le mélange de l'alcool et du jus concentré, qui s'y trouve amené, au moyen d'un conduit A, muni de raccords avec robinets a' , établissant la communication directe de ce tuyau avec les vases mélangeurs.

Dans ces vases sont disposés des agitateurs, dont les manches D traversent le couvercle et sont munis d'enveloppes D' en caoutchouc, qui permettent la manœuvre, tout en opérant la fermeture convenable de la tige.

A ces vases manipulateurs est relié un tuyau B, destiné à opérer le retour de l'alcool des réfrigérants, et qui est muni d'une éprouvette B', permettant d'apprécier le degré de l'alcool en retour. Un tuyau E est encore disposé à une certaine hauteur au-dessus du fond de ces vases, pour opérer la sortie des jus sucrés alcoolisés. Ce même tuyau E se raccorde avec un tuyau F, qui établit alors une communication des vases C avec les filtres à noir G, disposés en contre-bas de ces derniers.

Ces filtres à noir sont mis en communication directe, par un tuyau H, avec une cuve ou réservoir I, dans lequel s'emmagasine le jus alcoolique.

Dans l'un des angles de l'atelier est placée la colonne distillatoire K, dans laquelle on envoie les jus du réservoir I, au moyen d'une pompe J, dont le tuyau aspirateur b' plonge dans le réservoir.

Près de la colonne distillatoire sont placées deux chaudières d'évaporation L et M, en communication entre elles par un conduit à robinet N. La communication de la chaudière L s'établit avec la colonne distillatoire, au moyen du conduit O, pour l'arrivée des jus liquides alcoolisés.

Des tuyaux P, disposés sur les couvercles des chaudières d'évaporation, conduisent les vapeurs alcooliques de ces chaudières, dans la colonne distillatoire K. Une soupape P' est appliquée sur le conduit de la deuxième chaudière d'évaporation, pour interrompre la communication entre cette chaudière et la colonne distillatoire, afin de pouvoir vider le sirop épuisé.

Dehors l'atelier sont placés trois réfrigérants R, destinés à la condensation des vapeurs alcooliques, qui sont conduites de la colonne distillatoire dans ces appareils, au moyen d'un conduit Q, dont le réservoir Q' communique avec les serpents des réfrigérants par les raccords q' , q'' , q''' .

Un robinet S permet d'envoyer le sirop privé d'alcool, contenu dans la deuxième chaudière d'évaporation, dans le monte-jus T, qui le distribue alors à l'usine.

Le lavage des vases C, qui s'opère assez fréquemment, a lieu au moyen

d'un conduit U, muni d'un robinet se mettant en communication avec le conduit A, qui amène les jus déféqués dans ces vases.

Le dépôt qui s'accumule à la partie inférieure des vases C, s'opère par la série de robinets de vidange V, reliés par un tuyau horizontal W, conduisant ces dépôts dans une chaudière d'épuisement X, dont les vapeurs alcooliques peuvent être conduites à leur tour par le conduit Y, dans la colonne distillatoire. Enfin, les dépôts de la chaudière d'épuisement X, sont facilement extraits par le robinet *x*. Au moyen d'une petite pompe *a*, les dépôts peuvent être ramenés dans les vases C, en ouvrant le robinet de communication *x*, qui isole le conduit de cette pompe du tuyau d'alimentation A.

Des robinets *b* permettent d'extraire la vapeur des chaudières d'évaporation et de l'envoyer dans les vases C par le tuyau *c*, en communication avec le tuyau de vidange des dépôts de ces vases. L'air contenu dans ceux-ci, avant leur chargement, peut s'en échapper par le tuyau *d*. Cet air, qui peut contenir des vapeurs alcooliques, peut se laver dans la colonne verticale *e*, et être conduit près de l'opérateur.

Les filtres peuvent être lavés par des eaux, conduites par les tuyaux *g* et *h*; ce dernier, en communication avec le tuyau de vidange des dépôts, conduit ces eaux aux chaudières d'évaporation, qui sont munies d'indicateurs de niveau d'eau *i*.

Aux vases C sont également appliqués des appareils de niveau à flotteurs, correspondant aux poulies de renvoi *k*, qui reçoivent la suspension du poids équilibrant le flotteur.

Les chaudières d'évaporation sont aussi munies de robinets d'épreuve *l* pour l'épuisement de l'alcool, et d'un conduit d'échappement *m* des vapeurs qui se forment dans ces chaudières.

Le jus, complètement épuisé, rassemblé dans le monte-jus T, est conduit à l'usine par un conduit coudé *n*. L'accès, sur les planchers de service *o*, est facilité par des escaliers fixes *p*.

Les pompes diverses qui font le service de cet appareil, soit pour le transport des matières du réservoir I, dans la colonne distillatoire, soit pour le transport des dépôts dans les mélangeurs, sont actionnées par une transmission *q*. Eu égard à l'agencement direct des diverses parties de l'appareil, deux ouvriers peuvent suffire à son service.

Dans cet appareil, l'alcool, dit de *mauvais goût*, et dont la valeur est habituellement de 30 p. 0/0 inférieure à celle des esprits fins, est très-propre au traitement des jus, par la méthode de M. Pesier; il ne faut pas plus de 75 hectolitres d'alcool en roulement pour effectuer un travail journalier de 100,000 kilogrammes de betterave; 21 hectolitres sont facilement vaporisés, régulièrement toutes les heures et de nouveau condensés. La perte d'alcool par jour est de 80 à 100 litres.

APPAREILS A CUIRE LE SUCRE

Par M. W. BARKER-PATRICK, de Heighgate

(Patente anglaise du 1^{er} janvier 1861)

(PLANCHE 330, FIGURE 3)

Dans la fabrication du sucre, telle qu'elle se pratique le plus généralement, l'évaporation des solutions sucrées ou sirops, ne s'obtient qu'à l'aide d'une température assez élevée, qui doit être au moins de 100 degrés centigrades. On a observé que cette température était préjudiciable au travail sous les points de vue d'une cristallisation et d'une décoloration convenable.

A différentes époques, plusieurs méthodes ont été mises en usage pour obvier aux divers inconvénients de cette température élevée, et les résultats n'ont pas toujours été aussi satisfaisants qu'on l'eût désiré : ainsi, on conseillait l'introduction dans les jus sucrés chauffés à l'air libre de l'air chauffé à une basse température. Dans cette manipulation, les sucres en contact avec les parois de la chaudière étaient trop fortement chauffés et viciaient l'air chaud introduit. Voulait-on opérer à une basse température, l'opération devenait alors extrêmement longue.

Pour obvier aux inconvénients de ces diverses méthodes de traitement des jus sucrés, M. Barker-Patrick a imaginé de se servir d'une chaudière fermée ou chaudière à cuire dans le vide, dans laquelle les jus sucrés sont chauffés à une basse température, considérablement inférieure à celle de l'ébullition (100 degrés), au moyen de l'eau chaude, de l'air échauffé ou de la vapeur, agents caloriques circulant dans un serpentín intérieur, ou dans une double paroi extérieure à la chaudière de cuite. Pendant ce chauffage à basse température, de l'air chaud est introduit dans la masse pour venir en aide à la cuite et évaporer les parties aqueuses du sirop. Ces vapeurs chaudes sont ensuite enlevées par la pompe à air.

On obtient par ce moyen plus de sucre cristallisé et moins de mélasse, et il peut être appliqué avantageusement, soit aux jus directement obtenus de la canne à sucre, soit aux sirops.

L'appareil employé dans la méthode de M. Barker-Patrick est représenté, en élévation, partie coupée, pour faire reconnaître les parties intérieures, par la figure 3 de la planche 330.

A l'inspection de cette figure, on voit que l'appareil de cuite se compose d'une chaudière A en trois parties, dont une partie moyenne cylindrique *a* assemblée avec deux calottes sphériques *a'* et *a''*. La partie inférieure de la chaudière est à double fond, par l'adjonction d'une deuxième calotte sphérique B, qui laisse ainsi subsister entre la paroi intérieure et la paroi extérieure de la calotte *a'* un vide dans lequel on fait circuler de la vapeur, de l'eau chaude ou de l'air chaud, afin d'élever la température des jus sucrés au commencement de l'opération à 100 degrés centigrades, pour la laisser redescendre ensuite à 66 degrés environ. Les produits condensés de cette vapeur peuvent être extraits au moyen du tuyau *e* muni d'une valve *e'*.

Dans l'intérieur de la chaudière est disposé un serpentín D, dans lequel circule de la vapeur, qui, condensée, est recueillie par un tuyau *f*, muni de sa valve *f'*.

Un tuyau circulaire C fournit, soit le liquide échauffé, soit les vapeurs, au serpentín D, par le conduit *d*, et à la double enveloppe de la chaudière par des tubes d'embranchement *c*.

Pour venir en aide à la cuite, des tubes verticaux perforés *h*, alimentés par une conduite supérieure spéciale G, amènent de l'air chaud dans la chaudière. A cet effet, ils descendent jusque le double fond et sont garnis, à leur partie inférieure, de valves *i*, qui peuvent être plus ou moins ouvertes, et fermer complètement, lorsqu'on veut supprimer le courant d'air chaud, au moyen de tiges à vis actionnées par des poignées *g*.

Comme ces vapeurs peuvent entraîner avec elles des particules plus ou moins cristallisées, on a disposé, à la partie supérieure de la cuve, une calotte sphérique *m*, en toile métallique, qui est d'un tissu assez serré pour retenir ces particules, tout en permettant aux vapeurs de s'échapper par le tuyau F.

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

NOUVELLE COLLECTION ZOOLOGIQUE

IMPORTÉE DE SIAM PAR M. BOCOURT

Nous avons eu tout récemment l'occasion de visiter, dans une salle particulière du Jardin des plantes, à Paris, une nombreuse et intéressante collection zoologique qui vient d'arriver du royaume de Siam, sous la direction de M. Bocourt, attaché depuis longtemps au Muséum de Paris.

On se rappelle, sans doute, qu'en 1861, M. de Montigny, de concert avec M. J. Geoffroy Saint-Hilaire, obtinrent du Ministre des affaires étrangères d'envoyer un délégué du Muséum et de le faire partir avec l'ambassade siamoise, afin d'aller recevoir les animaux que les rois de Siam réservaient à S. M. l'Empereur, lors du traité de commerce que M. de Montigny avait établi dans ce pays.

M. Bocourt fut choisi par l'Administration pour accomplir cette mission ; on lui adjoignit un gardien de la ménagerie, M. Royer, qui réunissait toutes les qualités nécessaires pour un tel voyage.

Ils partirent avec l'ambassade, le 23 septembre 1861 et arrivèrent à Bang-Kok le 14 décembre suivant. Dès le lendemain, M. Bocourt eut l'honneur d'être présenté au premier roi, assisté du R. P. Larnaudie, des missions étrangères et interprète de l'ambassade, qui lui a été d'un bien utile concours pendant son séjour dans ce royaume.

S. M. prenant connaissance de la mission, l'accueillit avec bienveillance et lui réitéra ses promesses.

M. Bocourt visita avec ardeur trois provinces, accompagné de M. Larnaudie, qui coopéra à former les premières collections, composées d'animaux vivants et d'un grand nombre d'autres produits intéressants. Il continua ses recherches et ses pérégrinations avec M. Royer, toujours encouragé par le roi, qu'il eut l'honneur de voir plusieurs fois dans l'intérêt de sa mission.

Profitant de chaque station pour augmenter la collection vivante par différents achats, M. Bocourt eut le regret de perdre quelques animaux, malgré les soins prodigués par le gardien,

Le parcours de Suez à Alexandrie s'effectua sans accident, grâce à M. Fisquet, commandant les forces navales en Égypte, et nos envoyés s'embarquèrent sur la *Seine* et arrivèrent le 4 novembre 1862 à Toulon.

M. Bocourt revint ainsi à Paris après plus d'une année d'absence, mais amenant 110 animaux vivants et une belle collection d'histoire naturelle, dont le nombre des individus ou échantillons est d'environ 4,000, parmi lesquels sont quelques dessins exécutés sur les lieux mêmes, par M. Bocourt, pour l'anthropologie et une cinquantaine de photographies, portraits et monuments qu'il doit à la générosité de M. Rossier, artiste, qu'il a rencontré à Bang-Kok.

Dans toutes les classes du règne animal de cette collection, il y a des espèces nouvelles, surtout parmi les mammifères, oiseaux, poissons et coquilles ; toutes ces espèces seront bientôt classées dans les galeries du Muséum, où le public ne tardera pas à pouvoir les visiter.

MOULIN A FARINE

Par M. VENOT, à Paris

(PLANCHE 330, FIGURES 4 ET 5)

L'aération des meules des moulins, pour arriver au refroidissement des produits de la mouture, a été jusqu'alors une question dont on s'est beaucoup occupé, et qui, malgré cela, laisse encore à désirer sous le point de vue d'une convenable répartition de l'air. Il est, en effet, assez difficile de remédier à l'échauffement considérable qui se développe sous les meules, alors surtout qu'elles tournent à une certaine vitesse, et que la mouture ne s'échappe pas de l'archure avec une rapidité correspondante.

Ce sont ces conditions essentielles qui ont préoccupé M. Venot et l'ont conduit à l'étude des dispositions du moulin que nous allons décrire, et dans lesquelles on reconnaîtra que les dispositions adoptées ont essentiellement pour objet d'obtenir la solution des deux résultats indiqués ci-dessus, d'une aération complète sous les meules, en rapport avec leur vitesse et surtout d'un échappement rapide de la mouture. L'aération convenable s'opère par l'effet des spires d'une sorte d'hélice placée dans l'œillard de la meule courante, hélice sur laquelle est dirigé un vif courant d'air froid; et le dégagement de la boulange s'opère par l'action plus ou moins rapide d'un ramasseur à double branche animé d'un mouvement particulier, indépendant de celui de la meule courante.

La fig. 4 de la pl. 330 représente, en section verticale, le mécanisme dont il s'agit, appliqué à une paire de meules;

La fig. 5 en est un plan, vu en dessus.

L'examen de ces figures fait reconnaître que rien n'est changé dans le mécanisme ordinaire, quant à la commande de la meule courante.

En effet, le fer de meule F, après avoir traversé le boîtier de la meule gisante B, porte, par le pointal α , l'anille d ; le croisillon a met, comme d'ordinaire, la meule courante C en mouvement.

L'œillard de cette meule est garni d'un cylindre en deux pièces f , dans lequel est rapporté un cône métallique muni de lames hélicoïdales g , disposées à jour pour laisser passer entre elles le grain fourni par la trémie ou engreneur A. La forme hélicoïdale des ailes permet de chasser le courant d'air qu'elles reçoivent en même temps que le grain, entre les deux meules, et cette action du courant rapide

de l'air vient aussi en aide à la division du grain qui descend de la trémie alimentaire.

Le cylindre *f* est fermé à sa partie supérieure par un couvercle *f'*, dans lequel débouche le conduit d'air *e*, venant du ventilateur E, animé d'une vitesse plus ou moins grande, à la manière ordinaire.

L'air qui arrive par le conduit *e*, passe alternativement dans chacune des spires de l'hélice *g*, pour s'échapper sous les meules.

L'engrèneur A, monté sur une traverse, laisse arriver le grain sur une petite soucoupe *i*, montée sur l'anille *d*. Un tube double ou enveloppe *h*, règle l'admission du grain ; on l'élève ou on l'abaisse à volonté, du bord de la soucoupe, au moyen du levier *r*, qui a son centre de mouvement en *s*, et sa tige filetée *u* actionnée par la manette *x*.

Le dégagement proportionné de la mouture avec l'arrivée du grain est effectué par le ramasseur à deux branches en fer *l*, assemblées sur une couronne ou roue dentée *o*, qui engrène avec un pignon *m*. Celui-ci est calé sur l'arbre vertical I, muni d'une poulie de transmission H, recevant sa commande d'une courroie spéciale.

Deux ou un plus grand nombre de petits galets *n* sont fixés aux branches *l* du ramasseur, et roulent sur un petit chemin de fer circulaire fixé sur le couvercle de l'archure.

Aux branches *l*, courbées d'équerre pour embrasser la circonférence de la meule courante, sont assemblées, sous un certain angle, des palettes *t* qui, entraînées dans le mouvement des branches, ramassent la mouture pour la faire échapper de l'archure, tout en la divisant pour permettre l'aération nécessaire. Ces palettes sont montées à charnière sur les branches *l*, afin qu'elles puissent parcourir tout l'espace libre du plancher compris entre la périphérie de la meule gissante et la paroi intérieure de l'archure.

DÉCOLORATION DES COLLES FORTES ET DES GÉLATINES

Par MM. POLTON et LEY

(Brevet belge du 21 mars 1861)

La manière de décolorer les colles fortes et gélatines, au moyen de l'acide sulfureux, consiste à introduire dans une proportion d'environ 15 0/0 de l'acide sulfureux, lorsque la colle forte ou gélatine est arrivée à son point de cuite. L'acide sulfureux a la propriété de détruire le colorant sans altérer la matière. Les colles donc qui, jusqu'à présent, réduites à l'état de plaques, étaient brunes ou même noires, seront, par ce nouveau procédé, plus ou moins blondes et transparentes.

MACHINE A ESSAYER LES RESSORTS

Construite par M. FREY, Ingénieur-mécanicien à Paris

(PLANCHE 331, FIG. 1 A 3)

La fabrication mécanique des ressorts de suspension pour voitures et wagons de chemin de fer a été pour nous l'objet, dans ce Recueil, de deux articles spéciaux dans lesquels nous avons fait connaître les opérations successives assez nombreuses, nécessaires pour convertir un certain nombre de bandes d'acier en un ressort de suspension.

Les machines destinées à effectuer ces diverses opérations de coupage, perçage, laminage, cintrage, réchauffage, etc., sont décrites dans les volumes III et XXI. Nous avons omis de parler des *machines à essayer*, dernière main-d'œuvre que subissent les ressorts après leur montage avant d'être livrés au commerce, pour cette raison que leur disposition toute primitive n'offrait rien de remarquable, n'étant composées que d'un long levier articulé que l'on chargeait à son extrémité de façon à exercer au milieu du ressort une pression calculée qui déterminait une flexion maximum.

Cet appareil ne présentait d'autre avantage que sa simplicité, mais, par contre, avait l'inconvénient de nécessiter une manœuvre relativement assez longue qu'il fallait répéter pour l'essai de chaque ressort.

Dans les compagnies de chemins de fer, on se contentait souvent d'en essayer un certain nombre pris au hasard, pour s'éviter la peine d'une longue et coûteuse manipulation. Aussi, quelques ingénieurs avaient-ils émis le désir de voir installer des machines permettant l'essai rapide et assuré de tous les ressorts avant leur mise en service.

MM. Delpech, ingénieur au chemin de fer de Lyon, et M. Frey, constructeur à Paris, ont eu l'heureuse idée d'appliquer le mode de construction des machines à mortaiser pour effectuer la pression nécessaire à l'essayage, de telle sorte qu'il suffit de placer le ressort à essayer sur une table à bascule de balance à leviers, disposée sous le nez du porte-outil de cette espèce de mortaiseuse, pour obtenir, en un seul va-et-vient, la pression et le résultat exact de l'effort exercé par cette pression sur les lames.

Les fig. 1 et 3 de la pl. 331 feront aisément reconnaître les dispositions de cette machine à essayer, dont le fonctionnement, ainsi que nous avons pu le constater, est si simple, si prompt et si précis, qu'il ne laisse, nous le croyons, rien à désirer.

On voit, par les fig. 1 et 2, ainsi que nous l'avons dit, que la disposition générale de la machine est celle d'une mortaiseuse ; l'arbre principal de transmission *a* peut être animé de deux vitesses ; l'une, très-lente, au moyen de la poulie P, pour pouvoir exercer un effort considérable ; l'autre, un peu plus rapide, étant commandée par la poulie plus petite *p*. A côté de ces deux poulies sont montées folles les poulies *p'* et *P'*, pour permettre de changer le mouvement ou l'interrompre à volonté. Cet arbre *a* est encore muni du volant régulateur V et du pignon *c*. Celui-ci engrène avec la roue C, calée sur un arbre intermédiaire *a'*, dont le bout opposé est garni du pignon *d* qui engrène avec la grande roue D. Cette dernière est fixée sur le bout d'un arbre creux qui porte à son autre extrémité la manivelle à course variable *m*, laquelle, par l'intermédiaire de la bielle *e*, donne au porte-outil ou presseur E le mouvement de va-et-vient.

On remarque que, par les rapports qui existent entre les diamètres des deux paires de roues d'engrenage C, D, et de leur pignon *c*, *d*, la vitesse des poulies peut encore être assez considérable, tandis que celle transmise à l'arbre de la manivelle *m* se trouve ralentie très-sensiblement.

Le bouton *f*, au moyen duquel la bielle *e* est reliée au presseur E, est ajusté dans une coulisse pratiquée dans ce dernier, et il est traversé par une tige filetée qui permet de faire varier sa position dans cette coulisse, et, par suite, de modifier la course conjointement avec celle variable de la manivelle *m*.

A cet effet, on fait tourner la vis à droite ou à gauche, pour faire remonter ou descendre le bouton dans la coulisse, au moyen du petit volant à manette *v*, fixé à l'extrémité inférieure de la tige *g*, dont la partie supérieure est munie d'un petit pignon qui engrène avec la roue *h*, calée sur l'axe prolongée de ladite vis.

Avec le socle en fonte F, du bâti K, est fondu une sorte de banc transversal F' qui, creux intérieurement, reçoit les doubles leviers de suspensions G et G' d'une balance H, disposée à la manière ordinaire dans le rapport de 1 à 10 du poids total déposé sur son plateau I.

Celui-ci, dans cette machine spéciale, reçoit deux petits chariots *i* et *i'*, garnis de galets à rebords engagés dans des rainures longitudinales pratiquées dans le plateau pour leur servir de guide.

C'est sur ces chariots que l'on place, comme l'indique bien la fig. 1, le ressort à essayer, les deux bouts de la grande lame venant s'arquer-bouter sur un rebord ménagé à chaque chariot. Ainsi placé, le ressort reçoit par son milieu l'action du presseur E qui, en l'applatissant, le force de s'allonger en éloignant simultanément les deux petits chariots *i* et *i'*. L'effort du presseur sur le ressort se trouve naturellement reporté

sur le plateau I qui le supporte et, la balance, le maintenant en suspension par ses leviers G, G', donne alors exactement le poids de la pression exercée.

Quand l'appareil ne fonctionne pas, le plateau I repose, pour ne pas fatiguer les leviers de la balance, sur le socle F'. On le soulève pour peser au moyen du levier G relié par la tige J au bras j de la balance; celui-ci est monté à l'extrémité supérieure de la vis k, qui traverse un écrou que l'on fait tourner au moyen d'une manivelle l (voyez le détail, fig. 3), et d'une paire de roues d'angle r.

DISTRIBUTEUR-COMPTEUR A EAU

Par M. J. POIVRET, Mécanicien à Troyes

(PLANCHE 331, FIGURES 4 ET 5)

Dans le vol. XXI de ce Recueil, en décrivant le compteur à eau de M. Guyet, nous avons rappelé les principes distincts sur lesquels étaient basés les divers appareils de ce genre. Le nouveau compteur de M. Poivret (1) que nous allons décrire, est du système que nous nommons *fractionnaire et intermittent*, c'est-à-dire qu'il ne reçoit qu'une fraction de l'eau écoulée, fraction au moyen de laquelle on déduit le volume total.

M. Poivret, dont nous avons déjà publié plusieurs travaux intéressants (2), a imaginé une disposition particulière qui réalise l'application de ce principe de distributeur-compteur à eau, et qui nous paraît présenter un véritable intérêt.

La fig. 4 de la pl. 331 représente ce compteur en section verticale faite par le milieu de la capacité que contient l'appareil;

La fig. 5 en est un plan vu en dessus, le chapeau de boîte de distribution enlevé.

L'appareil se compose de deux parties : d'un *distributeur* et du *compteur* proprement dit. Le distributeur comprend une boîte rectangulaire en fonte A, dans laquelle débouche le tuyau C, d'arrivée du liquide, munie d'un robinet d qui permet d'intercepter son entrée, lorsque le nettoyage de l'appareil devient nécessaire. Un fond b percé d'un certain nombre de trous (75, par exemple), est

(1) Dans le vol. XXIV, nous avons déjà donné un compteur à eau basé sur un principe tout différent de celui que nous décrivons ici et qui est dû à MM. Georges et Poivret.

(2) Un appareil fumivore dans le vol. XXI, et un métier rectiligne à ondes verticales dans le vol. XXII,

rapporté au fond de cette boîte, et sur sa surface bien dressée peut glisser, au moyen d'une tige *e* et d'un levier *f*, un tiroir *b'* également percé de trous coïncidant parfaitement avec ceux de la plaque de fond de la boîte. En outre de ces trous pour l'écoulement réglementaire, le fond de la boîte est percé d'un trou *h* de même diamètre, faisant fonction d'unité de mesure, qui débouche dans un conduit spécial *c*. Pour remédier à l'introduction des corps étrangers sur le fond du récipient *A*, il est divisé en deux parties par une toile métallique *x*, placée sous un certain angle et sur laquelle se projette l'eau d'introduction.

Tout cet appareil d'introduction de l'eau est fixé sur la caisse rectangulaire en fonte *D*, dans laquelle est disposé le mécanisme du compteur proprement dit.

Ce mécanisme se compose d'une caisse à deux compartiments *E* et *E'* d'égale capacité, supportée par un arbre mobile *l*.

Chacun de ces compartiments est muni d'un flotteur creux en tôle *n*, *n'*, monté sur un tube guidé par une tige centrale, qui lui permet de s'élever sous l'impulsion du liquide.

A la partie supérieure de ce double vase mobile *E* et *E'*, est disposé une sorte d'encliquetage *j*, porté par la traverse *y*. Dans des encoches ménagées à cette traverse, viennent se placer alternativement les déclics *m* et *m'*, qui s'y engagent par leur propre poids et maintiennent ainsi, à tour de rôle, chaque capacité *E* ou *E'*, sous le tuyau d'écoulement *c*. Les fonds de ces deux capacités sont munis de soupapes de décharges *s* et *s'*, destinées à s'ouvrir sous les mouvements de bascule des caisses, en venant buter alternativement sur des tiges fixes *v* et *v'*, supportées par des équerres munies aussi de petites vis de butée *x* et *x'*, qui limitent le mouvement oscillatoire de la caisse.

Les oscillations répétées de cette caisse sont communiquées au compteur par l'arbre à tourillons *l*, auquel se rattache un petit levier qui met en mouvement une bielle *t*, faisant osciller un cliquet *u*, lequel agit sur une roue à rochet *r*, portée sur l'axe d'une roue dentée qui actionne les autres roues du compteur numérique. La roue *r*, de 100 dents, parcourt une de ses divisions en deux pulsations de son cliquet, et comme chaque compartiment *E* ou *E'* est d'une contenance de 5 litres, chaque dent du rochet représente donc 10 litres, et sa révolution complète 10 hectolitres; le second cadran *r'*, 100 hectolitres, et le troisième cadran *r''*, 1000 hectolitres.

D'après ce qui précède, le jeu de cet appareil est facile à comprendre. Ainsi, la table *b* étant mise en rapport direct pour que ses ouvertures soient en correspondance avec ceux du fond de la

caisse A, le liquide s'écoule aussitôt par la tubulure d'échappement B, en traversant les 75 ouvertures de la plaque *b*, et dans l'un des compartiments E ou E', par l'ouverture unique *h* du tuyau *c*. Quand l'un de ces compartiments est plein, son flotteur se soulevant graduellement vient à l'extrémité de sa course ascensionnelle déclencher le cliquet correspondant *m* ou *m'*; le vase bascule, et dans ce mouvement, la soupape *s* ou *s'* vient buter contre l'un des taquets *v* ou *v'*; le vase se vide alors pendant que l'autre, maintenu à son tour sous le tuyau d'écoulement par l'encliquetage inverse, se remplit pour basculer ensuite comme le précédent et fournir ainsi la deuxième pulsation nécessaire pour l'avantage d'une dent de la roue *r*.

La quantité d'eau écoulée sera donc représentée ici par $75 + 1$ volume, et comme dans l'appareil dont il s'agit, l'unité d'écoulement répond à 10 litres pour deux pulsations de 5 litres chacune, ce sera 760 litres qui se seront écoulés pour une révolution d'une dent. Ce nombre de trous, on l'a compris sans doute, est arbitraire et peut être de 100, 300, 500 ou 1000, selon les quantités que l'on voudra faire passer dans l'appareil.

Dans cet appareil, la charge de l'eau ne peut être une cause d'erreurs, puisque le mesureur numérique n'agit que d'après les pulsations transmises au rochet sous l'effet du basculement des cuves.

Si l'on devait utiliser ce compteur pour mesurer de l'eau devant s'élever aux étages supérieurs d'une maison, tout en laissant l'appareil dans le bas, les tuyaux B et C devraient monter ensemble à la même hauteur, le premier deversant son eau dans un réservoir placé à cet effet, et le deuxième le ramenant dans le compteur. Mais il serait préférable d'appliquer un distributeur à chaque étage; dans ce cas, on ne recevrait que l'eau passant par le gros tuyau, tandis que celle qui, passant par le petit tuyau, irait tomber dans un compteur commun à tous les distributeurs et placé dans le bas.

Pour l'emploi dans les distilleries, les vinaigreries, l'appareil pourrait être considérablement simplifié. Pour cela, il suffirait de conserver le récepteur, supprimant alors les caisses oscillantes et les indicateurs numériques. Il suffira d'agencer un entonnoir au distributeur *c*, et au moyen d'une jauge ou d'un récipient gradué qui recevrait le liquide sortant par le trou unique, on connaîtrait facilement la quantité qui se serait écoulée par les ouvertures spéciales.

PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

BREVET D'INVENTION. — ORSEILLE. — VIOLET SOLIDE

COUR IMPERIALE DE LYON

(Audience du 29 janvier 1863)

Si, pendant longtemps, la chimie a paru se tenir à distance de l'industrie, il faut convenir aujourd'hui, dit la *Propriété industrielle*, dont nous extrayons les renseignements qui suivent, qu'une alliance étroite a été formée entre elles, et que cette alliance a été fertile en résultats. L'*acide piérique*, l'*indizine*, la *fuschine* et le *violet solide d'orseille* sont de riches produits colorants qui ont déjà donné des merveilles à la consommation.

C'est dans la ville de Lyon que les deux derniers produits, la *fuschine* et le *violet d'orseille solide* ont pris naissance. Déjà le brevet pris pour la *fuschine* a été l'objet de contestation. Voici venir le tour du *violet d'orseille solide*.

Cette couleur due aux recherches de MM. Guinon, Marnas et Bonnet, teinturiers et fabricants de produits chimiques à Lyon, se distingue du violet ordinaire d'orseille par la propriété qu'elle a de résister à l'action de l'air et même des acides faibles.

C'est en 1837 que MM. Guinon, Marnas et Bonnet ont fait cette précieuse découverte, qu'ils ont appliquée immédiatement dans leur établissement de teinture à Lyon, et, après avoir tenu leurs procédés secrets pendant un an, ils se sont fait breveter à la date du 31 mars 1838.

Bientôt après, ils ont appris que leur produit était vendu à Lyon, et qu'il provenait d'une fabrique des environs de Paris. Ils ont fait alors pratiquer une saisie chez quelques débitants de Lyon, qui vendaient ce produit fabriqué à Paris, et en même temps chez le fabricant, le sieur Meissonnier.

Une expertise ayant été ordonnée, fut confiée aux soins de trois chimistes de Paris, MM. Bareswil, Péligré et Wurtz.

Les conclusions de cette expertise, complètement favorables aux sieurs Guinon, Marnas et Bonnet, portaient que le *produit* et le *procédé* brevetés sont nouveaux et qu'ils ont été *contrefaits* par le sieur Meissonnier.

C'est dans cette situation que les parties se présentèrent devant le Tribunal, qui rendit le jugement suivant :

Sur 1^{er} le brevet demandé par Lefranc-Freson (aux droits desquels se trouvent aujourd'hui Meissonnier), le 14 août 1848, et ultérieurement obtenu pour fabriquer l'orseille pur et universelle par un nouveau procédé, ensemble le certificat d'addition du 13 août 1849, et les mémoires descriptifs y joints;

2^o Le brevet d'invention pris le 31 mars 1858 par Guinon, Marnas et Bonnet, pour la création et les applications d'un produit appelé *pourpre française*, et pour les procédés servant à obtenir; ensemble les deux certificats d'additions des 1^{er} juillet 1858 et 29 mars 1859, et les mémoires descriptifs y joints;

3^o Le rapport des sieurs Wurtz, Péligot et Bareswil, clos à Paris le 1^{er} septembre 1860, enregistré et déposé au greffe de ce tribunal, suivant acte en date du aussi enregistré:

Attendu que l'invention, objet du brevet Guinon, Marnas et Bonnet, est essentiellement distincte de celle pour laquelle la dame Lefranc-Freson a été elle-même brevetée;

Attendu qu'en effet les premiers se prétendent inventeurs, aux termes des titres par eux produits, d'une nouvelle matière colorante obtenue au moyen de l'orseille seule; que cette matière, qui se distinguerait de l'orseille ordinaire en ce qu'elle donnerait une couleur ou nuance spéciale, ayant la propriété de résister à l'action de l'air et des acides faibles;

Attendu que le brevet Lefranc-Freson a pour objet la séparation des principes colorables des lichens, dont la masse entière servait, avant lui, à la fabrication de l'orseille, pour soumettre ensuite ces derniers seulement, et non tout le corps de la plante, ainsi que cela était pratiqué antérieurement aux opérations propres à en obtenir la coloration;

Attendu qu'il résulte du brevet dont s'agit que Lefranc-Freson n'a point songé à obtenir, avec les acides colorables par les extraits de lichens, une couleur ou nuance se distinguant par une solidité relative;

Attendu, en effet, qu'après avoir, dans son mémoire descriptif, indiqué à l'aide de quels moyens il sépare les acides colorables des lichens, il ajoute que pour développer la *belle couleur connue* à l'orseille, il met en usage l'action simultanée de l'air et de l'ammoniaque;

Attendu que ces deux agents étaient ceux employés dans le même but antérieurement au brevet dont s'agit;

Attendu que Lefranc-Freson indique, en outre, dans le mémoire descriptif dont s'agit, que pour obtenir, avec les acides colorables extraits des lichens la nuance violette ou rougeâtre, on peut employer, ainsi que cela se pratiquait précédemment, le carbonate de soude pour la première couleur et l'alun pour la seconde;

Attendu que toutes les explications de Lefranc-Freson justifient, ainsi qu'il a été dit, que son invention est complètement étrangère à une nouvelle matière colorante et qu'elle reste tout à fait distincte de celle prétendue faite par Guinon, etc., et en raison de laquelle ils ont demandé et obtenu un brevet;

Attendu que c'est vu l'état de cette appréciation de caractère de chacune des inventions alléguées qu'il convient de statuer sur les chefs des conclusions des parties sur la contrefaçon imputée par Guinon, etc., à Meissonnier;

Attendu que ce dernier ne conteste pas la réalité de l'invention dont se prévalent les premiers, et qui est d'ailleurs attestée par les experts dans leur rapport susvisé; qu'il prétend seulement que le nouveau produit dont les demandeurs revendiquent la propriété n'est obtenu et ne peut l'être à l'aide des moyens ou procédés décrits dans le brevet principal; que le produit auquel l'emploi de ces moyens ou procédés donne naissance ne se distingue en rien de celui que lui, Meissonnier, obtient en soumettant à l'action simultanée de l'air ou de l'ammoniaque les acides colorables des lichens extraits au moyen des brevets Lefranc-Freson;

Attendu que Meissonnier ajoute que le produit appelé par les demandeurs *pourpre française*, et ayant, quant à la couleur et à la solidité, les propriétés indiquées au brevet est le résultat des procédés indiqués dans le premier certificat d'addition de Guinon, etc., et qu'il n'a, quant à lui, jamais mis en usage;

Attendu que Meissonnier prétend enfin que, dans l'hypothèse où le produit dont la propriété est revendiquée par les demandeurs serait obtenu par les procédés énoncés dans leur brevet principal, et spécialement de la chaleur, il ne s'ensuivrait pas qu'il dût être tenu comme contrefacteur, parce que, longtemps avant ledit brevet, il était en possession des procédés dont s'agit, ce qui suffirait pour le mettre, quant à ce, à l'abri de toute poursuite;

Attendu, sur ces divers points, qu'il résulte du rapport des experts que les

procédés employés par les demandeurs pour développer la couleur des acides colorables des lichens, et qui sont indiqués dans le mémoire joint au brevet principal, diffèrent de ceux mis en usage jusqu'alors ;

Attendu, en effet, qu'antérieurement le développement était obtenu, ainsi d'ailleurs que Lefranc-Freson le constate lui-même dans le mémoire joint à son brevet, par l'action simultanée de l'air et de l'ammoniaque ;

Attendu qu'à ces deux agents, Guinon, etc., en ont joint un troisième, la chaleur, dont l'emploi est par eux formellement indiqué comme destiné à donner naissance à la matière colorante spéciale à raison de laquelle ils ont pris leur brevet, et que les experts attestent que la production de celle-ci a lieu à des conditions particulières de température que les demandeurs ont constatées les premiers ;

Attendu que Meissonnier ne produit aucun document de nature à infirmer les appréciations des experts ;

Attendu qu'il ne justifie pas que dès l'année 1855, ainsi qu'il le prétend, il faisait intervenir la chaleur conjointement avec l'air et l'ammoniaque, pour obtenir la coloration des acides colorables des lichens ; que les documents dont il se prévaut à cet égard ne fournissent pas la preuve que la chaleur, mise en œuvre dans ces opérations, tendait précisément à ce but, et n'était pas, au contraire, employée pour obtenir la séparation préalable des acides ou tout autre résultat ;

Attendu d'ailleurs que diverses circonstances se réunissant pour démontrer, soit que le produit pour lequel Guinon, etc., ont été brevetés est bien le résultat des procédés indiqués dans le mémoire joint à leur brevet principal, soit que Meissonnier, opérant conformément au brevet Lefranc-Freson ou mettant en usage des procédés à lui propres, n'a jamais obtenu le même produit antérieurement au brevet des demandeurs ;

Attendu, en effet, qu'il résulte de divers documents que la matière tinctoriale dont Guinon, etc., revendiquent la propriété, a eu, même avant l'obtention du brevet par ces derniers, une certaine notoriété industrielle, comme constituant une nouveauté au point de vue de la couleur et de la solidité ;

Attendu d'autre part, que rien de semblable n'a eu lieu, quant à l'orseille fabriquée par Meissonnier jusqu'en 1859 ; qu'il n'a, en effet, soumis au

Tribunal aucun document de nature à démontrer que les produits par lui livrés au commerce avant cette époque présentaient les propriétés spéciales de ceux des demandeurs ;

Attendu, en outre, qu'il est constaté par les experts que les préparations d'orseille fabriquées par Meissonnier, et possédant des propriétés tinctoriales analogues à celles de la pourpre française, n'ont été par lui vendues que postérieurement à la découverte de Guinon, Marnas et Bonnet ;

Attendu que de ce qui précède, il résulte que Meissonnier a contrefait les produits des demandeurs, et que les faits par lui allégués comme moyen de défense sont dénués de fondement ;

Attendu que la contrefaçon porte non-seulement sur les produits, mais encore sur l'emploi des procédés à l'aide desquels ils s'obtiennent ;

Attendu, en effet, que les experts constatent qu'il est le résultat, dans la fabrication de Meissonnier, de l'emploi d'une température élevée, indiquée dans le mémoire joint au brevet des demandeurs, et que si les procédés des premiers diffèrent, quant au mode d'exécution, et pour la suite de l'opération de ces derniers, ces différences n'offrent rien d'essentiel dans la production de la matière colorante violette solide qui, dans l'un et l'autre procédé, est produite dans des conditions identiques de température ;

Attendu que le Tribunal, ne possédant pas les éléments suffisants pour apprécier l'indemnité due aux demandeurs, en réparation du préjudice qui est résulté pour eux de la contrefaçon, il y a lieu d'ordonner que les dommages et intérêts seront liquidés par état ;

Attendu que, pour assurer à Guinon, etc., une complète réparation, il y a lieu d'ordonner l'insertion du présent dans un certain nombre de journaux, que la publicité à obtenir par ce moyen étant suffisante, il est inutile d'autoriser un autre mode de publication ;

Attendu que Meissonnier, étant reconnu contrefacteur, ne peut obtenir aucune réparation à raison de la poursuite à cet effet dirigée contre lui ;

Sur la demande de Guinon, etc., sur la demande en nullité du brevet Lefranc-Freson, en ce qui concerne ce procédé pour la séparation préalable des acides colorables des lichens ;

Attendu que la demande primitive de Guinon, etc., est relative seulement à la contrefaçon par eux imputée

à Meissonnier du produit et des procédés qui sont l'objet de leur brevet ;

Attendu que postérieurement Meissonnier a intenté contre les premiers une poursuite devant le Tribunal correctionnel de la Seine, en contrefaçon du brevet Lefranc-Freson, en tant que relatif à la séparation préalable des acides colorables des lichens ;

Attendu que ce Tribunal paraît encore saisi de la demande ;

Attendu d'autre part que si, quant à la demande primitive Guinon, etc., on a pu à bon droit traduire Meissonnier devant le Tribunal de Lyon, comme partie dans une poursuite dirigée également contre d'autres individus domiciliés à Lyon, il n'en saurait être de même quant à la nullité du brevet Lefranc-Freson, Meissonnier étant seul intéressé quant à cette demande, et ayant dès-lors le droit de réclamer son renvoi devant le juge de son domicile ;

Attendu en outre que la contestation qui divise les parties sur ce point n'a aucune connexité avec la poursuite en contrefaçon, et que la décision à rendre sur celle-ci ne dépend point de l'examen de la validité du brevet Lefranc-Freson, en ce qui concerne le principe ou les procédés de la séparation préalable des acides colorables ;

Que c'est donc à bon droit que Meissonnier demande qu'il ne soit point statué sur le chef dont s'agit des conclusions de Guinon, etc., etc.,

Sur les conclusions contre Huillard et Grison :

Attendu que Huillard et Grison sont des fabricants de produits chimiques à Rouen ; que s'il est constaté qu'ils se livrent à la fabrication de l'orseille, il n'est pas établi à l'état, ainsi que le reconnaissent les demandeurs eux-mêmes, qu'ils aient fabriqué, même vendu ou détenu un produit semblable à celui pour lequel ils sont brevetés ;

Attendu que dans cette situation, c'est à bon droit qu'Huillard et Grison demandent leur renvoi d'instance ;

Sur les conclusions contre Bonnet :

Attendu qu'il n'est point établi que les produits dont la saisie a été opérée chez lui, suivant procès-verbal de Durand, huissier à Lyon, du 27 juin 1859, enregistre, soit la contrefaçon de la matière objet du brevet des demandeurs ;

Attendu que Venet est droguiste à Lyon, que si les experts déclarent que les produits saisis chez lui, suivant procès-verbal de Durand, huissier, du 27 juin 1859, enregistre, sont iden-

tiques à ceux que fabrique Meissonnier, et dont la contrefaçon a été reconnue, il n'est pas justifié qu'il les ait sciemment vendus ou exposés en vente, que sa bonne foi doit d'autant mieux être admise en l'absence de toute preuve positive du contraire, que par la nature de sa profession, il ne pouvait point s'assurer des propriétés spéciales de produits par lui détenus ;

Sur les conclusions prises contre Petré, Farye, Peyssonnet et Beaugé, Savigny et Bunaud ; attendu que Petré n'a pas constitué avoué, quoique réassigné ;

Attendu que tous les sus-nommés sont teinturiers à Lyon ; qu'il résulte des saisies opérées à leur préjudice, suivant procès-verbaux de Durand et Pierrot, huissiers à Lyon, du 27 juin 1859, enregistre, qu'ils étaient détenteurs de la matière colorante obtenue au moyen de l'orseille qui leur avait été livrée par Meissonnier ;

Attendu que par la nature de leur profession et ensuite de la notoriété obtenue spécialement à Lyon par la découverte des demandeurs, les sus-nommés ont nécessairement connu les propriétés spéciales des produits à eux livrés, et qu'ils étaient, par suite, une contrefaçon de ceux de Guinon, Marnas et Bonnet ;

Attendu qu'en outre, Savigny, Bunaud et Petré, d'autre part, ont déclaré, lors de la saisie chez eux opérée, ainsi qu'il résulte des procès-verbaux sus-énoncés, qu'avant l'emploi par eux fait de la matière tinctoriale livrée par Meissonnier, ils étaient obligés de s'adresser aux demandeurs pour obtenir la couleur violet solide ou la pourpre française ;

Attendu que toutes ces circonstances sont exclusives de la bonne foi, qu'il en résulte, au contraire, qu'ils ont sciemment vendu, après l'avoir employé à cette destination, le produit pour lequel les demandeurs sont brevetés ;

Attendu qu'ils se sont ainsi rendus complices de la contrefaçon, ce qui justifie la demande formée contre eux, et repousse les conclusions en garantie par eux prises contre Meissonnier ;

Attendu qu'il résulte de ce qui précède que Meissonnier, Petré, Farye, Peyssonnet et Beaugé, Savigny et Bunaud, ont tous participé aux mêmes faits de contrefaçon, puisque les derniers ont sciemment détenu et vendu les produits contrefaits par le premier, que, par suite, ils doivent tous être

condamnés solidairement aux dommages-intérêts, à l'insertion du jugement dans les journaux et aux dépens ;

Par ces motifs, statuant en premier ressort et matière sommaire, donne de nouveau défaut contre Petré non comparissant, quoique réassigné, et statuant à l'égard de toutes les parties :

Dit que Meissonnier a contrefait le produit dit pourpre française, et le procédé au moyen duquel il est obtenu, pour lesquels produit et procédé il a été délivré un brevet, le 1^{er} mai 1858, à Guinon, Marnas et Bonnet ;

Dit que Savigny, Bunaux, Petré, et Farye, Peyssonnet et Beaugé se sont rendus complices de cette contrefaçon, et en réparation du préju-

dice résultant de ladite contrefaçon ;

Condamne solidairement les sus-nommés à payer aux demandeurs des dommages-intérêts à liquider par état ;

Dit qu'il sera statué sur l'exercice de la contrainte par corps par le jugement qui fixera le taux de l'indemnité ;

Autorise Guinon, Marnas et Bonnet à insérer dans quatre journaux à leur choix, et ce aux frais desdits défendeurs, qui seront solidairement tenus du remboursement ; les motifs et le dispositif du présent, précédé de la désignation des parties.

Les condamne, en outre, solidairement aux dépens, y compris ceux de référé et d'expertise, lesquels dépens, etc.

Sur l'appel de Meissonnier, et après de longs débats, la Cour avait cru devoir ordonner un supplément d'expertise. Les conclusions de cette nouvelle expertise ont été encore favorables aux prétentions de Guinon, Marnas et Bonnet.

La cause est donc revenue devant la Cour qui, après avoir entendu M^e HUMBLLOT, avocat de Meissonnier et autres, et M^e LEROYER, avocat de Guinon, Marnas et Bonnet, et sur les conclusions conformes de M. le premier avocat général MERVILLE, a statué en ces termes :

Considérant qu'en vertu de leur brevet d'invention en date du 31 mars 1858, Guinon, Marnas et Bonnet poursuivent Meissonnier comme contrefacteur ;

Considérant que Meissonnier oppose à la demande : 1^o que le brevet Guinon, Marnas et Bonnet est nul, par défaut d'invention brevetable ; 2^o que ses produits, saisis ou mis en vente, ne sont pas une contrefaçon de celui pour lesquels les demandeurs se sont fait breveter ;

Sur la validité du brevet Guinon, Marnas et Bonnet ; considérant que le 31 mars 1858, Guinon, Marnas et Bonnet ont pris un brevet pour avoir découvert dans l'orseille, et isolé, à l'aide de procédés spéciaux, une matière colorante capable de résister à l'action de l'air et des acides faibles, et de donner, par diverses combinaisons, les nuances mauve, marguerite, dahlia et violette pure ; que le produit ainsi créé et désigné par eux sous le nom de pourpre française est l'objet direct de leur brevet ;

Considérant que Meissonnier conteste à ce produit le caractère de nouveauté ou d'invention brevetable ; qu'il soutient que ce produit, dit pourpre française, est le même que celui qu'il

tirait des lichens et qu'il mettait dans le commerce sous le nom d'orseille pure et universelle, en exploitant comme cessionnaire un brevet Lefranc-Freson pris le 14 août 1848, dix ans avant celui que Guinon, Marnas et Bonnet ont obtenu ;

Considérant qu'il s'agit ainsi pour la cour d'apprécier quelle peut être la valeur du brevet Guinon, Marnas et Bonnet, comparativement au brevet Lefranc-Freson ;

Considérant que, sur ce point, les deux expertises et les divers documents du procès ont apporté des lumières décisives ; que l'ancienne manière d'obtenir l'orseille consistait à faire macérer dans l'eau toute la plante des lichens, en la soumettant à l'action de l'air et de l'ammoniaque ; que Stenhouse, chimiste anglais, a indiqué un perfectionnement notable de cette fabrication par la séparation préalable de la partie ligneuse des lichens, et a laissé à cet égard sa découverte dans le domaine public ; que c'est dans ces circonstances qu'a été pris le brevet Lefranc-Freson, dont Meissonnier est cessionnaire ;

Que ce brevet n'a spécifié de nouveauté, et par conséquent n'est valable, que pour un moyen mécanique d'opé-

rer, comme il vient d'être dit, la séparation préalable de la partie ligneuse des lichens ; que, quant au produit, bien qu'il fût Lefranc-Freson l'ait qualifié dans son brevet sous le nom d'orseille pure et universelle, aucune énonciation du brevet n'indique que Lefranc-Freson ait prétendu avoir découvert une matière colorante autre que l'orseille qui se vendait dans le commerce ; qu'au contraire, le mémoire descriptif joint au brevet explique qu'après la séparation de la charpente des lichens, les moyens ordinaires sont employés pour faire développer par l'action simultanée de l'air et de l'ammoniaque la belle couleur connue de l'orseille ;

Considérant que le brevet de Guinon, Marnas et Bonnet a, sous ce rapport, une toute autre portée ; que ceux-ci se sont fait breveter expressément pour une nouvelle matière colorante découverte par eux dans les lichens et caractérisée par des propriétés tout à fait spéciales que l'ancienne orseille ne possédait pas, savoir : la solidité ou la résistance à l'air et aux acides faibles, et la coloration en nuances jusque-là non obtenues, entre autres la nuance violette pure ;

Considérant que tout confirme la vérité qu'il y a eu ainsi apparition d'un produit industriel nouveau ; que tel est l'avis des premiers, ainsi que des seconds experts ; qu'effectivement les uns reconnaissent, dans plusieurs passages de leur rapport, que Guinon, Marnas et Bonnet ont développé, une matière colorante relativement solide dans l'orseille, et ont produit les premiers un violet solide lié à des conditions énoncées dans leur brevet et réalisées dans l'application ; que les seconds experts ont déclaré de même que les opérations décrites au brevet Guinon, Marnas et Bonnet, et terminées par une saturation acide, avaient pour effet de produire une matière colorante violette pouvant se conserver sans altération et donnant en teinture une belle nuance violette d'une stabilité particulière ;

Considérant qu'à cet avis des experts se joignent l'opinion des hommes les plus compétents de la science et la notoriété publique ; que MM. Dumas, Balard, Verdeil et Persoz ont déclaré que la matière mise dans le commerce sous le nom de pourpre française ne leur avait pas été signalée en 1833 (époque où pourtant l'orseille pure et universelle de Lefranc-Freson avait figuré à l'exposition) et leur avait paru

tout à fait nouvelle, quand elle leur avait été montrée ;

Que la notoriété publique, dont les premiers experts ont recueilli l'écho dans leur rapport et dont la Cour s'est trouvée à même d'entendre autour d'elle, dans le lieu de sa résidence, le témoignage, a signalé, après le brevet Guinon, Marnas et Bonnet, la pourpre française comme un produit industriel nouveau et jouissant de propriétés auparavant inconnues ;

Considérant que Meissonnier lui-même s'est vu forcé de rendre hommage à cette vérité ; que dans une note imprimée au procès il a reconnu que MM. Guinon, Marnas et Bonnet ont doté l'industrie d'un produit tinctorial nouveau par la nuance et la solidité ; qu'il s'efforce seulement de faire croire que ce mérite n'appartient qu'au produit perfectionné et appelé laque calcique, qui a fait pour Guinon, Marnas et Bonnet l'objet de leur certificat d'addition, en date du 1^{er} juillet 1838, titre qu'il prétend vicié de nullité ; mais que nulle équivoque n'est possible sur ce point ; qu'il résulte de la correspondance commerciale mise sous les yeux de la Cour, qu'avant la date du certificat d'addition et même dès 1837, quand le procédé de production de la pourpre française, qui a été plus tard breveté, n'était encore pour eux qu'un secret de fabrique, Guinon, Marnas et Bonnet ont livré au commerce cette matière colorante de violet solide recherchée par les manufacturiers et mise en faveur comme un produit entièrement nouveau ; qu'il est donc manifestement inexact de prétendre que la nouveauté du produit tinctorial n'ait apparu qu'après le certificat d'addition ;

Considérant qu'il suit de tout ce qui précède que la pourpre française pour laquelle Guinon, Marnas et Bonnet ont été brevetés, était un produit industriel nouveau, et que c'est à tort que Meissonnier argue de nullité sous ce rapport le brevet des demandeurs, qui est valable, aux termes du second § de l'art. 2 de la loi du 5 juillet 1844 ;

Sur la question de contrefaçon, considérant que les experts Wurtz, Pélégot et Bareswil, chargés d'analyser les produits vendus par Meissonnier et saisis chez Fontrobert, Venet et Petré ont constaté, à la suite de leurs analyses et de leurs essais de teinture, que ces produits sont identiques à ceux que Meissonnier fabrique dans son usine, et que Meissonnier a fabriqué et fabriqué ainsi un produit liquide

renfermant le principe colorant des sieurs Guinon, Marnas et Bonnet ;

Considérant que de la sorte, la contrefaçon du produit garanti par le brevet de ces derniers est constante, et que le produit fait en contrefaçon est celui fabriqué habituellement par Meissonnier sous le nom d'orcéine ;

Considérant d'ailleurs qu'on ne peut douter de l'existence de la contrefaçon devant le système de défense de Meissonnier, qui a constamment consisté à soutenir qu'il y avait identité entre la matière tinctoriale par lui fabriquée, selon le mode du brevet Lefranc-Freson, et celle fabriquée par Guinon, Marnas et Bonnet, suivant les procédés de leur brevet ;

Considérant que la démonstration est portée au comble sur ce point, par la constatation des experts, que des préparations d'orseille, fabriquées par Meissonnier et possédant des propriétés tinctoriales, analogues à celles de la pourpre française, n'ont été par lui vendues que postérieurement à la découverte de Guinon, Marnas et Bonnet ;

Sur la réparation du préjudice causé par la contrefaçon, considérant que, la Cour ne possédant pas les éléments suffisants pour apprécier l'indemnité due à Guinon, Marnas et Bonnet, en réparation du préjudice résultant de la contrefaçon, il y a lieu d'ordonner que les dommages-intérêts seront liquidés par état ;

Considérant aussi que, pour assurer à Guinon, Marnas et Bonnet une complète réparation, il convient d'ordonner l'insertion du présent arrêt dans un certain nombre de journaux ;

Sur les dommages et intérêts réclamés par Meissonnier, considérant que Meissonnier étant reconnu contrefacteur, ne peut invoquer aucune réparation au sujet des mesures d'instruction nécessitées et dirigées contre lui ;

Sur l'appel de Meissonnier contre Peysonneau, Petré, Savigny et Binaud, considérant que Meissonnier n'a fait valoir aucun grief à l'appui de cet appel ; que d'ailleurs le jugement n'a pu lui faire grief à l'égard de ces diverses parties, contre lesquelles il n'avait point pris de conclusions en première instance ;

Sur le surplus des fins et conclusions des parties, considérant qu'à raison de la solution ci-dessus, il est inutile d'y statuer, considérant, en ce qui touche spécialement la preuve offerte par Meissonnier dans ses conclusions subsidiaires, que le premier fait relatif à un simple détail de fabrication n'est pas relevatoire, car en le supposant admis, il ne détruirait pas la preuve ci-dessus existante de la contrefaçon du produit breveté, et que le second et le troisième fait, outre qu'ils roulent sur une négative qui ne pourrait être mise utilement en preuve, sont dès à présent réfutés par les éléments du procès ;

Par ces motifs, vidant le préparatoire ordonné par l'arrêt du 30 août 1861 ; sans s'arrêter aux conclusions subsidiaires en preuves prises par Meissonnier qui demeurent rejetées ; faisant droit sur les appels tant principal qu'incidents relevés du jugement du Tribunal de première instance de Lyon, en date du 27 février 1861, et statuant par dispositif nouveau en confirmant le fond de la sentence ;

Dit que Meissonnier a contrefait le produit dit pourpre française, pour lequel un brevet a été délivré à Guinon, Marnas et Bonnet, sous la date du 31 mars 1858 ;

Condamne Meissonnier à payer, avec intérêts de droit, à Guinon, Marnas et Bonnet, en réparation du préjudice résultant de la contrefaçon, des dommages-intérêts à liquider par état, lesquels porteront spécialement sur l'intégralité des produits livrés au commerce par Meissonnier sous le nom d'orcéine ;

Dit qu'il sera statué sur l'exercice de la contrainte par corps par le jugement qui fixera le taux de l'indemnité ;

Autorise Guinon, Marnas et Bonnet à faire insérer dans quatre journaux à leur choix, aux frais de Meissonnier, les motifs et dispositif du présent arrêt, précédés de la désignation des parties ;

Condamne Meissonnier à l'amende, à tous les dépens, y compris ceux de référé et de double expertise, ainsi qu'au coût de l'enregistrement de la levée et de la signification du présent arrêt.

DOUBLE SCIE CIRCULAIRE TRANSVERSALE

POUR DÉBITER DE FORTES PIÈCES DE BOIS

Exécutée par MM. WORSSAMM et C^{ie}, de Chelsea (Angleterre)

(PLANCHE 331, FIG. 6)

Le *Méchanic's Magazine* vient de publier une machine propre à scier transversalement de fortes pièces de bois et destinée aux docks de Cronstadt, qui se distingue par l'emploi de deux lames de scies circulaires d'un diamètre assez restreint (1), bien que l'appareil permette de débiter des billes de bois d'un gros diamètre. Pour obtenir le même résultat avec une seule lame de scie circulaire, il faudrait que celle-ci eût au moins 2^m,10 de diamètre, son prix deviendrait alors très-élevé, 3,000 francs environ, tandis que les scies dont on fait usage dans l'appareil exécuté par MM. Worssamm et C^{ie}, n'ont que le diamètre restreint de 1 mètre, et ne coûtent chacune que 225 francs.

Indépendamment du prix de revient si élevé des grandes scies, elles sont toujours sujettes à se voiler dans le travail de la trempe d'abord, puis dans celui qu'elles exécutent, à moins qu'elles ne soient assez fortement maintenues entre des guides, de là des frottements et des pertes de force motrice. Leur épaisseur pour un tel volume doit, d'ailleurs, être assez considérable pour obvier au mouvement de fouet résultant de leur grande vitesse, l'arbre de commande faisant 100 tours par minute.

La fig. 6 de la planche 331 représente en élévation la double scie circulaire disposée pour obvier aux inconvénients que nous venons de signaler des scieries à lame unique de grand diamètre.

On voit que l'appareil se compose de deux lames A et B qui travaillent dans le même plan vertical et sont disposées l'une au-dessus de l'autre, pour couper la bille simultanément par moitié par la scie du haut et moitié par celle du bas.

Les deux lames et leur commande sont adaptées sur un fort bâti en fonte C, monté sur un socle en fonte D fixé solidement au sol de l'atelier. L'avancement du bâti est obtenu d'une manière automatique par un mécanisme spécial commandé par la petite poulie p. L'arbre de la scie supérieure A est monté sur une glissière commandée par la vis à manette m, à l'instar de la disposition employée pour faire monter et

(1) M. P. Boileau, dans un petit ouvrage intitulé : *Instruction pratique sur les scieries*, donne le dessin d'une scie de ce genre, proposée par lui, dit-il, dès 1853.

descendre l'outil d'une machine à raboter, afin d'offrir la facilité de changer cette scie, ou de l'affûter au besoin.

Les deux scies sont commandées par une même courroie E, qui circule sur les deux poulies F et G, cette dernière formant poulie de tension, au moyen de la vis g. La courroie est ainsi réglée de façon à être en rapport avec la vitesse des scies, l'avancement de la bille et la dureté de la matière à scier.

La machine est commandée par un arbre intermédiaire actionnant la poulie p et qui peut être fixé, soit au-dessus, soit au-dessous. Cet arbre est adapté à un lourd châssis en fonte, fonctionnant sur un joint articulé qui lui permet, par suite de son mouvement d'élévation ou de descente, de se mettre en rapport avec le chariot à coulisse.

En outre des guides ordinaires qui doivent soutenir la scie, des guides b, b' sont disposés pour obvier aux mouvements de trépidations ou de voilage des scies. Ces guides sont montés à charnières, afin qu'ils puissent prendre l'inclinaison convenable, alors qu'ils sont rencontrés par la bille, sans cesser pour cela de servir de guides aux scies pour les maintenir dans le plan vertical, alors qu'elles sont engagées dans le trait déjà formé. Le diamètre de chacune des scies est de 1 mètre, elles font 100 révolutions par minute, la machine pèse environ 3,000 kilogrammes et exige une puissance de 6 chevaux-vapeur.

INSTRUMENT DIT KALÉIDOSCOPE

Par M. Treppas, à Bamsbury-Park (Comté de Middlesex)

(PLANCHE 331, FIGURES 7 ET 8)

M. H. Treppas s'est fait breveter en France, le 28 juillet 1862, pour des combinaisons particulières de kaléidoscope, destinées à diversifier les images déjà si variées que peuvent présenter ces instruments.

Ces dispositions nouvelles consistent principalement à pouvoir disposer à sa fantaisie les objets déposés sur le fond de la boîte, à permettre l'introduction d'opercules présentant des ouvertures plus ou moins grandes entre les objets réfléchis et l'œil; enfin, en des dispositions qui permettent de grossir les images produites, et de pouvoir rendre ces images, soit sur un plan horizontal pour les dessiner, soit

sur un mur blanc, où elles se présentent comme celles produites par les appareils de fantasmagorie.

L'appareil dont il s'agit est représenté sur la planche 331.

La fig. 7 est une section verticale du kaléidoscope ;

La fig. 8 en est une vue par bout du côté de la boîte qui reçoit les images.

On voit que l'appareil comprend les mêmes éléments que les kaléidoscopes ordinaires : un tube noirci à l'intérieur *a* ; un fond en verre dépoli *b* ; des portions de glaces étamées *i* et *i* et une ouverture de vision *e*. L'appareil étant supporté par un pied à charnière *c*.

Dans ce nouvel appareil, on a disposé le fond en forme de boîte prismatique, ouverte à la partie supérieure, afin qu'on puisse y passer les doigts ou une pince pour arranger les corps qui doivent être réfléchis d'une façon à produire de certaines images, et à les maintenir dans une disposition satisfaisante pour en prendre copie. Une ouverture transversale faite dans le tube *a*, près le fond de l'appareil, permet d'y introduire les opercules ou obturateurs *f* en gaz ou en papier transparent, percés d'ouvertures de formes variées.

Une disposition spéciale apportée à cet appareil permet de pouvoir reproduire sur un dessin les figures produites par la réflexion ; elle consiste en l'adjonction à l'ouverture *e*, d'un système de verres lenticulaires, comme ceux du point visuel des microscopes qui permettent l'amplification de l'image que l'on peut alors reproduire sur un écran blanc, en s'isolant du jour par l'interposition d'une toile noire. L'appareil étant mobile sur son pied, il est facile de le mettre en position verticale, en intercalant alors un verre transparent par l'ouverture près du fond, et sur lequel reposent les objets qui doivent produire l'image ; cette image, après diverses réflexions, traverse les verres lenticulaires pour venir se peindre sur une tablette horizontale où il est facile de la fixer.

On se rend compte que, par les dispositions toutes particulières qui viennent d'être mentionnées, on arrive à augmenter les effets déjà si variés du kaléidoscope ordinaire, et surtout que l'on peut obtenir ce résultat tout spécial de pouvoir tirer copie des images produites, plus ou moins agrandies par l'adjonction du système lenticulaire.

POMPE A DEUX CYLINDRES ET A QUATRE PISTONS

Par M. JOHN GRAHAM, de Devonport

(Patente anglaise du 19 septembre 1861)

(PL. 351, FIG. 9 ET 10)

Dans le numéro de novembre 1862, nous avons donné le dessin d'une pompe jumelle élévatoire de M. Stolz, destinée à obtenir une parfaite continuité dans le débit, et nous avons rappelé, parmi les nombreuses dispositions d'appareils de ce genre que nous avons déjà publiés, la pompe à deux pistons dans le même corps de pompe de M. Hubert, et qui est donnée dans le vol. XIX.

Voici une nouvelle application du même principe due à M. Graham, qui nous paraît présenter un certain intérêt comme disposition mécanique, bien que l'appareil nous paraisse bien compliqué surtout pour des pompes de petites dimensions.

La fig. 9 de la pl. 351 est une section verticale passant par l'axe des deux corps de cette pompe ;

La fig. 10 est une section transversale faite par la ligne.

Cette pompe se compose de deux capacités cylindriques R et R', montées sur une même bêche A. Ces deux cylindres sont fondus d'une seule pièce avec une caisse divisée en quatre compartiments y , r , r' et n par deux cloisons verticales. Le dernier n est en communication directe avec la bêche A, dans laquelle il laisse arriver l'eau par la tubulure K, qui reçoit le raccord du tuyau d'aspiration plongeant dans le puisard ou dans un cours d'eau.

Les capacités r et r' sont en communication avec la capacité y , au moyen des soupapes l et l' , et aussi avec la bêche A, par les soupapes j et j' . Les corps de pompe communiquent eux-mêmes par leur partie inférieure avec cette bêche, au moyen des soupapes J et J', tandis que leur partie supérieure l'est librement et directement avec la capacité y , terminée et fermée par la capacité H², qui abrite le mécanisme de mouvement des pistons.

Enfin, les compartiments r et r' sont de plus en communication directe avec les corps de pompe, par des ouvertures p et p' , correspondant au milieu de la course des deux pistons I, i et I', i' de chaque pompe.

Chacun de ces pistons est actionné par une tige spéciale : la tige du

piston inférieur, traversant le piston supérieur, est munie d'une garniture en cuir qui lui permet d'osciller librement, tout en retenant l'eau qui ne peut s'échapper que par les soupapes o , o' .

Le balancier moteur est formé, comme d'ordinaire, d'une chape S , terminée par deux douilles s , s' , dans lesquelles sont clavetés les bras X , terminés par des douilles qui reçoivent les leviers de manœuvre. Ce balancier est fixé sur l'arbre de mouvement a qui traverse des boîtes à cuir faisant partie du chapeau H^2 .

Sur cet arbre est calé un premier balancier C , qui, par conséquent, doit suivre le même mouvement que celui imprimé au balancier de manœuvre X ; à ses extrémités sont assemblées à tourillons les bielles H et H' , qui actionnent les pistons inférieurs i et i' .

Les pistons supérieurs I et I' sont actionnés en sens inverse des deux précédents par le deuxième balancier E , semblable au premier, mais complètement indépendant du mouvement de l'axe a , sur lequel il est monté à frottement doux. Son mouvement d'oscillation alternatif lui est communiqué par le levier à trois branches G , qui a son centre de rotation en F et qui est commandé par le premier balancier C , au moyen d'un goujon g , fixé à une oreille dont ce balancier est muni, et engagé dans une entaille pratiquée dans la branche verticale du levier G .

Il résulte de ce mode d'assemblage des deux balanciers par l'intermédiaire du levier à trois branches G , que, lorsque, par exemple, le premier balancier C a son extrémité de gauche soulevé, comme l'indique la fig. 9, son piston i , de ce côté, est au milieu de sa course, tandis que celui de droite est au bas; par contre, le piston I' , qui se trouve dans le même corps de pompe que ce dernier, est en haut de sa course, et le piston I , correspondant au même levier, est comme celui i au milieu du corps de pompe R , puis la disposition inverse se produit par l'abaissement du levier C , c'est-à-dire que dans chaque corps de pompe, tandis que les deux pistons I et i se rapprochent l'un de l'autre, ceux I' et i' s'éloignent et *vice versa* à chaque oscillation inverse du balancier moteur.

Le liquide, aspiré par les pistons, entre par le tuyau K dans la bêche A et pénètre à la fois par deux soupapes J et j' , sous les deux pistons, en passant par le récipient r et l'ouverture p . Ces pistons, en se rapprochant, font passer par leurs soupapes o et o' le liquide dans la capacité H^2 , d'où elle s'échappe par le tuyau M .

Pendant ce temps, les deux pistons I' et i' s'éloignent l'un de l'autre en aspirant tous deux par l'orifice p' dans le récipient r' , et par la soupape j' dans la bêche A . Le piston inférieur i laisse passer le liquide qui se trouvait sous lui en dessus par les soupapes o et o' , tandis que celui supérieur refoule le liquide au-dessus, dans la bêche H^2 .

Le résultat final est que l'on obtient, comme on voit, au moyen de cette pompe à quadruple pistons, une aspiration et un refoulement d'une continuité assurée et parfaite ; mais, disons-le aussi, au dépend d'une complication assez grande des organes de transmission.

ENCRIER A ALIMENTATION AUTOMATIQUE

(Patenté au nom de M. W. E. NEWTON, le 12 novembre 1861)

(PLANCHE 351, FIGURE 11)

Dans les encriers, dits à alimentation continue, cette alimentation est toujours très-variable, au fur et à mesure que la colonne d'encre du réservoir descend, la charge de pression diminuant, et aucune force ne venant la contrebalancer, la colonne d'encre doit diminuer de hauteur dans la cuvette d'alimentation ; tel est le fait physique qui se produit ordinairement.

Les dispositions proposées pour éviter ces inconvénients sont appliquées à l'encrier représenté en section verticale figure 11.

Cet encrier A, qu'il soit en métal, en verre ou en porcelaine, et venu de fonte avec sa cuvette d'alimentation c, communiquant avec le réservoir principal, par le conduit a, de faible diamètre intérieur. La partie supérieure du réservoir est mise en communication avec la cuvette c, par un conduit d, de même diamètre que le conduit a, lequel débouche à peu près à moitié hauteur de la cuvette.

Ces dispositions si simples entendues, voici ce qui se passe dans le fonctionnement de l'encrier :

Après l'avoir rempli, ce qui s'opère au moyen d'un entonnoir, dont la hauteur doit être au moins celle du récipient A, et dont le tuyau est garni d'un bouchon qui peut s'engager dans l'ouverture du tube a, d'une manière hermétique, on emplit le récipient A, dont l'air s'échappe par le conduit b, on laisse un petit espace libre au-dessus de la couche d'encre dans la cuvette A ; on retire l'entonnoir et l'encre s'élève dans le réservoir c jusqu'à la hauteur de l'ouverture du tube b qu'elle bouche. Alors l'air extérieur presse sur la surface de l'encre dans ce réservoir et empêche l'écoulement qui va se renouveler au fur et à mesure qu'il y aura consommation dans ce réservoir c et, par suite, dégagement de l'ouverture du conduit b et introduction de l'air au-dessus de l'encre de la cuvette, puis pression nouvelle d'air, d'où un nouvel écoulement qui réparera la perte de consommation.

COMPOSITION DES POUSSIÈRES

PROVENANT DU NETTOYAGE DES DÉBOURRAGES DE LAINE

Par M. HOUZEAU

Dans l'une des dernières séances de l'Académie des sciences, M. Houzeau a fait connaître les produits que l'on pouvait tirer des déchets provenant des poussières des nettoyages et débourrages de la laine.

L'auteur rappelle que dans l'industrie Elbeuvienne, on donne le nom de *déboussages* ou *bourre de laine*, à ces détritiques organiques qui proviennent du lainage et du tordage des draps. Considérés comme déchets sans valeur industrielle, il y a une trentaine d'années, ces déboussages sont de nos jours traités par un moyen économique qui permet d'en retirer 20 pour 100 de laine, servant, dans certaines localités, à la fabrication des draps communs.

Les parties qui restent et qui représentent les $\frac{80}{100}$ de la masse totale, se divisent en deux portions égales, dont l'une, formée des ordures de toute sorte, est rejetée ; et dont l'autre, au contraire, tout en étant recueillie, n'a pas grande valeur, puisque, en été, elle ne peut servir que comme combustible.

Dans l'intention de reconnaître si l'on n'en pourrait pas tirer un meilleur parti, l'auteur l'a soumise à l'analyse chimique dans le laboratoire de l'École des sciences de Rouen.

Ce produit contient sur 100 parties en poids :

Eau.	9,15
Matières grasses.	32,60
Substances organiques azotées et non azotées. . .	43,05
Phosphate de magnésie.	Traces
Sulfate de chaux.	0,80
Carbonate de chaux.	1,46
Chlorures alcalins.	0,08
Oxyde de fer.	2,20
Silice, sable et perte.	10,66
	<hr/>
	100,00

Azote pour 100, 5,12.

Deux résultats principaux sont mis en évidence par cette composition : la grande richesse du produit en matière grasse et sa teneur

en azote. On doit espérer, en effet, que le premier point fixera un jour l'attention des chimistes et des industriels, et que ces poussières de débouillage, et les débouillages eux-mêmes, qui sont non moins riches en corps gras, pourront servir à l'extraction de l'huile qu'ils recèlent, et dont la quantité est égale et même supérieure à celle que contiennent certaines graines oléagineuses qui sont l'objet d'une exploitation considérable. Ces matières grasses pourront être converties en savon ou servir de nouveau, après une opération convenable, à l'ensimage des laines.

Dans l'état actuel des choses, ces déchets de débouillages, par suite de leur nature azotée, pourraient être utilisés avec avantage pour l'agriculture, soit directement dans leur forme normale ou mélangés au fumier, au guano Baker, soit indirectement en servant de matière première dans la fabrication des engrais industriels. La production de ces poussières fertilisantes n'est pas d'ailleurs seulement restreinte à la fabrique elbeuvienne, Lisieux, Louviers, Sedan, etc., en fournissent également des quantités importantes. Seulement, à Elbeuf, l'industrie drapière produit annuellement environ 750,000 kilogrammes de débouillages, d'où l'on retire, d'une part, 20 pour 100 de laine autrefois perdue et employée aujourd'hui à la fabrication des draps communs, et, d'autre part, 40 pour 100 de poussière de laine, représentant conséquemment un total d'engrais annuel de 300,000 kilogrammes.

En admettant, d'après l'analyse de l'auteur, que la teneur de cet engrais en azote soit en moyenne de 3 pour 100, on voit que l'agriculture trouverait dans ces déchets une nouvelle ressource de 9,000 kilogrammes d'azote, qui, de nos jours, est en grande partie dissipée sous forme de fumée et de suie.

Ces 9,000 kilogrammes d'azote représentent d'ailleurs, d'après M. Boussingault, 1,500,000 kilogrammes de fumier de ferme normal, qui peuvent produire plus de 280 hectolitres de blé.

D'après le prix courant du kilogramme d'azote, qui est de 1^r,70, ces poussières de débouillages, une fois rendues sur le marché comme engrais, doivent être estimées à une valeur de 15,300 francs, ce qui les remet à 5 centimes le kilogramme. Mais on conçoit que si, au lieu de les livrer telles qu'elles sont, on les débarraissait économiquement de la matière grasse qu'elles contiennent, leur richesse agricole ne serait pas amoindrie, et de plus, l'industrie pourrait bénéficier d'un rendement annuel de près de 100,000 kilogrammes d'huile.

ROBINET ASPIRATEUR

Par M. S. KRAUSHAAR, Ingénieur-Mécanicien à Thann

(PLANCHE 331, FIGURE 12)

On sait, par expérience, qu'en ouvrant le robinet d'un tonneau, l'écoulement du liquide qu'il contient ne peut avoir lieu qu'autant que la bonde est ouverte, la cause toute physique résulte de ce que la pression atmosphérique extérieure n'est pas équilibrée par une égale pression intérieure, pression qu'on ne peut obtenir qu'en ouvrant la bonde. Or, ouvrir le trou de bonde présente de certains inconvénients, lorsqu'il s'agit de transvaser des liquides gazeux, comme la bière, les vins mousseux, etc.

Pour obvier à cet inconvénient, diverses dispositions ont été imaginées (1), mais aucune, à notre connaissance, n'a résolu le problème d'une manière aussi simple que l'a fait M. Kraushaar ; les dispositions de son robinet sont telles, qu'en ouvrant la clef qui doit dégager l'ouverture, l'air extérieur peut s'introduire dans l'intérieur, sans qu'il soit, par ce fait, facultatif aux gaz de se dégager.

Ce robinet, représenté en coupe longitudinale par la fig. 12, ne diffère pas sensiblement, comme on voit, des robinets ordinaires, quant à la forme extérieure, seulement, avec la partie légèrement conique du tube, est venue de fonte un bossage intérieur, qui est perforé pour présenter un canal longitudinal α aboutissant dans le boisseau même où s'engage la clef b . Celle-ci est également percée d'une ouverture angulaire a' qui, lorsque la clef est tournée pour obtenir l'ouverture du robinet, vient se mettre en communication avec le canal α , qui aboutit à l'intérieur du tonneau au-dessus de celle du robinet lui-même.

Si les deux ouvertures étaient concentriques ou situées dans un même plan horizontal, l'écoulement n'aurait pas lieu, puisqu'il y aurait équilibre de pression ; comme la fig. 12 l'indique, l'ouverture d'aspiration α se trouve placée plus haut que l'ouverture x , l'écoulement a lieu, puisqu'il existe une différence de pression, qui équivaut à la distance des centres xx' . On peut dès-lors obtenir plus ou moins de pression, et, par conséquent, plus ou moins de vitesse d'écoulement, en rehaussant l'ouverture d'aspiration ou en allongeant le bec ou la clef, si l'écoulement a lieu par celle-ci.

(1) Nous avons donné un robinet de ce genre, dû à M. Lemé, dans le vol. XXIII.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES-RENDUS DES SOCIÉTÉS SAVANTES

BREVETS NOUVEAUX. — INVENTIONS RÉCENTES

Société d'encouragement. — Société des Ingénieurs civils. — Fabrication des gaz d'éclairage au moyen du pétrole. — Pompe à gaz. — Nouveau système d'éclairage. — Machine à brunir les couverts. — Fabrication de l'acier et du fer aciéré. — Armes à feu. — Métiers à tulle. — Installations des appareils à cuire dans le vide.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

M. Ernest Gervais, avocat à la Cour impériale de Paris, fait hommage d'une brochure intitulée : *De la Juridiction commerciale en matière de transport*. L'auteur fait ressortir la nécessité de modifications dans l'état actuel des moyens de transport, aux articles 631, 632 du Code de commerce. Il résulte de ces deux articles combinés, que toute entreprise par terre et par eau constituant un acte de commerce, tombe sous la juridiction des tribunaux de commerce.

M. Chioussé, à Paris, donne la description d'une chaudière à vapeur qui satisfait complètement, selon lui, et d'une manière simple, aux conditions de fumivorté.

M. Delaurier, à Paris, envoie une note sur de nouvelles inventions applicables à plusieurs machines ou appareils, principalement au perfectionnement des machines à vapeur, telles qu'un condenseur à eau, un distributeur à air, etc.

M. Vautier, fondeur-fontainier à Paris, envoie un robinet dont la construction a pour but d'amortir le coup de bélier.

M. Reveil, agrégé à l'École de pharmacie, soumet des échantillons d'une matière textile extraite du junc d'Espagne ou sparte (*stipa tenacissima*), qui lui a été envoyé par M. Fau, négociant à Lodève. M. Reveil est parvenu à priver cette matière des substances résineuse et extractive qui l'accompagnent, et en opérer le blanchiment.

M. Dailly, au nom du Comité d'agriculture, fait un rapport sur un mode de jonction de tuyaux pour les irrigations de M. Cabière, ingénieur-géologue à Beaulieu; M. Cabière s'est proposé d'établir des conduits d'eau économiques, en faisant emploi de tuyaux de drainage, qu'il soude entre eux à l'aide d'un mastic formé de gutta-percha, de sable, de benzine et d'huile. M. Tresca a bien voulu

s'assurer de la tenacité et de l'imperméabilité de ce mastic et les expériences faites lui ont été favorables.

M. Narmet, de Nevers, expose, en mettant les appareils sous les yeux de la Société, un système de lampe qu'il a imaginé pour brûler le schiste et l'essence de pétrole. Ce système est caractérisé par la création ou application d'un double courant d'air intérieur, isolant le récipient du tube, dans lequel monte la mèche, afin que la chaleur de la flamme n'ait plus d'action sur le récipient, et de rendre en même temps sa lampe inversable, inexplosible et inodore.

M. Marmit entretient ensuite la Société des perfectionnements qu'il a apportés à la lampe dite *Américaine*. Il annonce qu'il a reconnu qu'elle était imparfaite dans son pouvoir éclairant, dans le montage de la mèche et dans son alimentation; que, d'un autre côté, elle n'affectait pas de sécurité pendant la combustion, ni au moment de l'extinction, que de plus, on était obligé de dévisser le bec pour introduire le liquide. Pour remédier à ces inconvénients, M. Narmet a eu l'idée : 1° de prolonger le tube de la mèche jusqu'à la partie inférieure du récipient, afin d'empêcher la chaleur de la flamme de pénétrer directement à la surface du liquide, de l'isoler et d'empêcher le gaz de s'enflammer au moment de l'extraction; 2° de fixer dans ce tube une mèche dormante pouvant alimenter convenablement la mèche brûlante trop mince pour fournir du liquide nécessaire à la combustion, lorsque le récipient n'est plus aussi plein ou qu'il est trop éloigné du bec de lampe. Par la mèche dormante, l'auteur assure à la flamme la même intensité et la même alimentation pendant toute la durée de la combustion.

M. Gondolot, pâtissier à Paris, dépose le dessin et la description d'un four continu pour la cuisson, avec tout combustible, des pains, biscuits, pâtisseries, etc. M. Gondolo est auteur d'un pétrin-mécanique; pour faire mouvoir cet appareil, il se sert du foyer de son four pour chauffer un générateur à vapeur, qui lui donne la force motrice nécessaire.

M. F. Moufflet, ferblantier à Orléans, communique un rapport sur un appareil à cuire les betteraves pour en extraire le jus, dans lequel il s'est appliqué, d'un côté, à perdre le moins de chaleur possible, et, de l'autre, à cuire régulièrement et sans interruption, lors même qu'il faut recharger la cuve de nouveaux végétaux.

M. Largefeuille, à Chalon-sur-Saône, dépose un mémoire et des plans d'un système de télégraphie souterraine et sous-marine. La base fondamentale de ce système est l'application d'une composition isolante absolument inaltérable, et d'une malléabilité qui en rend l'emploi très-facile pour les télégraphes souterrains. M. Largefeuille donne

ensuite la description d'un câble sous-marin élastique avec isolement complet des fils métalliques conducteurs, tension et contraction combinées, et l'application d'une nouvelle armature.

M. Maiche, à Paris, un modèle et description d'une pile électrique.

M. Tavernier, à Paris, un nouveau système de bouchage, consistant en un anneau de caoutchouc vulcanisé, logé entre le col du vase et le bouchon; l'application a été faite de ce système aux boîtes à lait, aux flacons à conserves, à des boîtes à bombons, etc.

M. Steward-Villiam, ingénieur civil à Paris, communique une description et des notes sur des bateaux pour les canaux et rivières de peu de profondeur.

MM. Dupuis, Rabouin-O'heillwan et G.-A. Leroyer, à Vincennes, présentent un *niveau-graphomètre équerre*. Cet instrument permet de faire avec exactitude les diverses opérations géométriques, qui sont nécessaires dans la topographie, et qui remplit à lui seul toutes les conditions de trois instruments distincts, connus en arpentage sous les noms de niveau, de graphomètre et d'équerre. L'auteur, M. Dupuis, est un géomètre expérimenté, et M. Leroyer lui a apporté le concours de ses lumières, de telle sorte que l'instrument paraît aujourd'hui avec des perfectionnements qui le rendent tout à fait pratique (1).

M. Postel, constructeur de métiers à tisser, à Domelier, présente un système de métier à armures propre au tissage des étoffes (2).

M. Dumas donne connaissance, au nom de M. Dulos, graveur, d'un nouveau procédé de gravure en creux et en relief. Le système de M. Dulos est basé sur l'observation des phénomènes capillaires. Si l'on verse du mercure sur une surface d'argent posée de niveau et sur laquelle on a préalablement tracé quelques lignes avec un vernis, il se forme à droite et à gauche de chaque ligne deux ménisques convexes, et le mercure s'élève d'une certaine hauteur au-dessus de la surface de l'argent. La même expérience peut se faire sur une surface de verre dépoli, en traçant les lignes avec un corps gras et en jetant de l'eau sur toute la surface. On peut, d'ailleurs, dire que tout le liquide, mouillant une surface sur laquelle on a tracé des traits avec un corps qui ne se laisse pas mouiller lui-même, se comporte de la même manière que le mercure sur l'argent et l'eau sur le verre.

(1) Nous donnerons bientôt le dessin et la description complète de cet instrument remarquable sous plus d'un titre.

(2) Nous avons donné le dessin et la description détaillée de ce métier dans le vol. XXI.

M. Baudin, constructeur d'instrument de physique, appelle l'attention de la Société : 1° sur un densimètre pour alcools, 792 à 1,000 grammes ; 2° sur un aéromètre Baumé refondu, avec échelle densimétrique, 1,000 à 1,850 grammes ; 3° sur un densimètre, 1,000 à 1,059 grammes avec échelle quantitative des sels formant les densités ; 4° sur un densimètre pour vins et boissons alcoolisés, 950 à 1,000 grammes au dix-millième ; 5° sur un halydro-densimètre pour étude et contrôle d'analyse des eaux potables, 1,000 à 1,005 grammes, graduation au dixième ; 6° un pèse-sels à 5 p. 0/0 pour imprégnation des bois au sulfate de cuivre ; 7° un thermidilatomètre accusant par la dilatabilité, la richesse alcoolique des liquides ; 8° un minima vertical à marteau, et 9° un maxima *idem*.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS.

Dans la séance du 6 février, M. Faure a analysé divers documents sur la navigation par la vapeur sur les canaux ; il rappelle le service installé sur le Rhône au moyen des bateaux-grappins de M. Verpillieux, les études suivies faites par MM. Guebhard et Dubied, celles de M. Hervier au moyen d'un bateau construit dans les chantiers de M. Cavé, et dont le moteur était une turbine à axe vertical. M. Faure mentionne aussi l'appareil de propulsion de MM. Meunier et C^{ie}, et s'attache particulièrement à décrire le système de M. Bouquié qui, dit-il, a résolu simplement et heureusement le problème assez délicat de l'application de la chaîne de touage aux canaux à écluses(1).

M. Faure analyse ensuite un mémoire de M. Beau de Rochas sur *la traction des bateaux fondés sur le principe de l'adhérence*, au moyen d'une chaîne sans fin, plongeant dans le canal et dont une partie se trouve constamment en contact du fond. Pour appliquer le touage par adhérence aux canaux du Nord, l'auteur admet qu'une machine motrice de 12 chevaux, installée sur la péniche toueuse ou porteuse, pourra donner la remorque à deux péniches chargées, marchant à la vitesse du halage par chevaux.

M. Beau de Rochas ajoute que la péniche motrice sera munie, dans sa partie centrale, de trois poulies verticales convenablement écartées, sur lesquelles passera le chaîne sans fin, qui doit prendre son point d'appui, au moyen de l'adhérence, sur le fond du canal.

Une machine locomobile communiquera à la poulie centrale, dans le

(1) Nous avons consacré un long article dans le XIV^e vol. de la *Publication industrielle* au touage à la vapeur, dans lequel nous avons passé en revue les principaux systèmes de traction employés jusqu'ici.

sens de l'avancement du bateau, un mouvement de rotation qui aura pour résultat d'entraîner la chaîne dans le même sens et de tendre toute la portion de cette chaîne, correspondant à l'arrière, depuis la poulie centrale jusqu'à la partie en contact avec le fond. Si la tension est inférieure à l'adhérence, la chaîne ne glissera pas; si, en même temps, elle est supérieure à la résistance de l'eau sur le bateau, celui-ci avancera.

La partie d'avant de la chaîne ne subira d'autre tension que celle résultant de son propre poids, et suivant sa longueur, elle développera, entre la poulie centrale et celle d'avant, une chaînette, dont la flèche dépendra tout à la fois de la longueur de la chaîne et de la profondeur du canal; mais on conçoit que cette longueur puisse être calculée de façon à tenir compte, dans les limites données, des variations de profondeur du canal, tout en conservant une adhérence suffisante pour faire avancer le bateau.

M. Hervier donne ensuite quelques détails sur un système de propulseur de son invention; il dit que chaque bateau était pourvu de deux propulseurs semblables, placés latéralement, mais dans les formes arrières du bateau, de manière à ne pas faire saillie sur ses flancs, et reliés ensemble par un arbre horizontal que faisait tourner une machine locomobile de quatre chevaux. Chacune des extrémités de cet arbre actionnait un système de trois manivelles égales, dont les boutons étaient reliés par trois bielles, de façon à constituer une figure triangulaire; chacun de leurs points décrivait, par conséquent, des cercles de rayons égaux, et elles restaient constamment verticales. Pendant le parcours du demi-cercle inférieur, l'arbre prenant appui sur l'eau à la façon d'une rame, et faisait ainsi avancer le bateau. On réglait sa position sur la tige, de façon qu'elle était entièrement hors de l'eau pendant le parcours du demi-cercle supérieur, et on évitait ainsi la réaction de l'eau. Par ce moyen, qui a été sérieusement appliqué, on a pu faire marcher un bateau ordinaire à la vitesse de 4 kilomètres à l'heure.

Dans la séance du 20 février, M. Beau de Rochas ajoute quelques explications à celles qu'il avait données à la dernière séance, au sujet de la navigation sur les canaux, et l'ordre du jour appelle la suite de la discussion du mémoire de M. Nozo, relatif aux tentatives de production et d'application des aciers au chemin de fer du Nord. Nous donnerons prochainement, comme nous l'avons promis, un compte-rendu spécial et complet sur cette intéressante communication, qui mérite de fixer tout particulièrement l'intérêt.

FABRICATION DU GAZ D'ÉCLAIRAGE AU MOYEN DU PÉTROLE.

Dans le 4^e livraison de 1862, des *Annales des Mines*, se trouve un rapport fort intéressant sur l'exploitation de l'huile minérale dans l'Amérique du Nord, par M. Gauldrée-Boileau, ingénieur des mines, consul de France, au Canada, qui est terminé par la description suivante d'un procédé de fabrication de gaz d'éclairage au moyen du pétrole, pour lequel MM. Thompson et Hind viennent de prendre au Canada des brevets d'invention. Leur méthode est très-simple ; elle consiste à mélanger les gaz obtenus par l'action de plaques de fer ou de briques, portées à la température rouge, sur le pétrole brut avec ceux résultant du passage de la vapeur d'eau à travers des masses chaudes de coke ou de charbon de bois. Ces gaz combinés sont lavés à l'acide chlorhydrique et passent dans une série de récipients où ils se purifient. Quand ils arrivent au gazomètre, ils sont dépouillés de toute odeur. La flamme qu'ils donnent en brûlant est extrêmement belle. C'est un mode d'éclairage dont le prix de revient est aussi fort modéré. L'appareil où s'effectue la décomposition du pétrole consiste en une cornue en fer placée sur une grille. Un cylindre creux, qu'on remplit de coke ou de charbon de bois, est attaché au couvercle de l'alambic ; l'un sert à l'admission du pétrole brut, l'autre à celle de l'eau : le premier communique avec le serpentín, qui débouche lui-même dans la partie supérieure du cylindre ; le second coupe les spirales de l'hélice et vient aboutir à la base inférieure du cylindre. Le pétrole se décompose en circulant dans le serpentín ; l'eau passe à l'état de vapeur dans le tuyaux qu'elle suit pour arriver au bas du cylindre, et, comme elle rencontre alors du coke ou du charbon de bois, elle donne lieu à diverses combinaisons d'hydrogène et de carbone, ainsi que de carbone et d'oxygène. Un troisième tuyau, s'ouvrant dans le cylindre creux, à sa partie supérieure, reçoit les gaz provenant de la décomposition du pétrole et ceux résultant du mélange de la vapeur d'eau avec le carbone, au contact duquel elle est exposée. Toutes ces opérations sont faciles à comprendre, et l'appareil économique qui leur sert de milieu a, de plus, l'avantage d'être très-portatif.

POMPE A GAZ.

Dans les *Nouvelles industrielles* du mois dernier, nous avons signalé, d'après le *Journal de l'Éclairage au gaz*, une courte notice sur le moteur à gaz de M. Hugon ; ce même journal mentionne une nouvelle pompe à gaz du même inventeur, dans laquelle, comme dans le moteur, un mélange d'air et de gaz est amené dans le cylindre aspirateur ; et à chaque inflammation produite par l'électricité, ou par un

bec de gaz, dont l'action est réglée au moyen de tiroirs de distribution, un vide équivalent à 0,70 de mercure se produit, et une quantité d'eau égale à la capacité de ce vide s'élève du puits par la colonne d'ascension jusqu'au-dessous du sol.

NOUVEAU SYSTÈME D'ÉCLAIRAGE.

M. l'abbé Moigno, dans le nouveau journal *les Mondes*, signale aussi un progrès vraiment extraordinaire, dit-il, réalisé par M. Joseph Van Malderen, l'habile et patient contre-maitre de la compagnie l'*Al-liance* (1); ce progrès est relatif à un mode très-simple de diffusion de la lumière électrique, qui donne des résultats inattendus. Il installe, en arrière de l'arc lumineux, un miroir parabolique, dont cet arc occupe le foyer. Si les choses restaient ainsi, le miroir projetterait dans l'espace un large faisceau parallèle qui irait à l'infini. Mais sur le trajet de ce faisceau, à une assez petite distance, M. Van Malderen dresse un verre dépoli, qui diffuse le faisceau et l'élargit, dans des proportions telles, qu'il éclaire alors tout l'espace en face de lui; l'intensité de la lumière est ainsi tellement augmentée que, mesurée au photomètre, avant et après l'installation du double système de miroir et de la plaque de verre dépoli, elle a presque augmenté de 1 à 10. Une lampe électrique qui, seule, éclairait comme 250 becs Carcel, éclairera comme 2,200 becs Carcel. On ne peut se faire une idée, sans l'avoir vu, de l'effet que l'on obtient de cette manière. L'essai en sera fait bientôt aussi sur la place Saint-Sulpice. C'est une véritable révolution dans l'industrie des phares, puisqu'avec un miroir et une plaque de verre, on obtient ce que n'ont jamais pu donner les systèmes de lentilles et de prismes les plus dispendieux.

MACHINE A BRUNIR LES COUVERTS ET AUTRES OBJETS.

M. Mirion, à Paris, s'est fait breveter pour une machine destinée à opérer, avec une grande rapidité, le brunissage de toutes sortes de pièces en métal, et de remplacer avec avantage et économie de main-d'œuvre le travail manuel. Cette machine se compose, en principe, d'une série de *brunissoirs mobiles*, qui peuvent suivre exactement toutes les surfaces des objets, quelle que soit d'ailleurs leur forme, et en y exerçant toujours une pression régulière. A cet effet, ces brunissoirs sont guidés par une *touche* qui est constamment en contact avec

(1) Nous avons décrit avec beaucoup de détails, dans le vol. XXIV du *Génie industriel*, la machine magnéto-électrique envoyée par cette Société à l'Exposition de Londres.

un *gabarit*, dont les formes et les dimensions sont rigoureusement semblables à celles des pièces elles-mêmes. Il résulte de cette disposition que, non-seulement on peut brunir un grand nombre de pièces à la fois, mais encore que le brunissage est très-exact, très-régulier, quoique effectué d'ailleurs avec une rapidité qu'il est impossible d'obtenir avec le travail manuel.

FABRICATION DE L'ACIER ET DU FER ACIÉRÉ.

M. C. Astword, maître de forges à Tow-Lan (Angleterre), s'est fait breveter en France pour des procédés qui se rapportent à la production de l'acier et du fer aciéré, et cela en réduisant à l'état de fusion un mélange de fer malléable pouvant produire de l'acier ou du fer aciéré, et du fer non malléable pouvant également servir à la fabrication de l'acier. Ces deux métaux étant mélangés dans de certaines proportions variables avec la quantité de carbone contenu dans ces métaux, et qui permettent d'obtenir, soit de l'acier dur, soit de l'acier tendre ou du fer aciéré. Ces procédés se résument dans les points principaux suivants : 1° mélange et fusion dans des vases appropriés, de fer ou de fonte malléable, de fonte blanche ou de *speig-eisen*, pour la production de l'acier ou du fer aciéré ; 2° mélange et fusion de fonte malléable avec de la fonte blanche ou du fer brut, communément appelé métal affiné ou métal *finers*, produit de la fonte grise pour obtenir de l'acier comme ci-dessus ; 3° mélange et fusion de fonte malléable avec de la fonte brute blanche ou fonte de fer de préférence, et telle qu'elle est produite par le charbon de bois ou autre charbon végétal, ou avec la fonte de fer malléable traitée dans un fourneau avec des matières carboniques ; 4° mélange et fusion de fonte malléable avec du métal affiné obtenu par d'autres moyens que ceux ordinairement employés ; 5° enfin, mélange et fusion de fonte malléable avec de la fonte grise crue.

ARMES A FEU.

M. Lefauchaux vient de faire breveter une disposition applicable aux armes à feu se chargeant par la culasse avec ou sans cartouche, qui a pour but de rompre les fuites de gaz. Ce résultat est obtenu en pratiquant une rainure simple ou double dans la partie arrière du canon, et dans laquelle pénètre le rebord d'un culot adhérent ou non à l'arme par une charnière ou tout autre moyen, en faisant ainsi l'office d'obturateur. On peut aussi réserver en relief une bague circulaire ou polygonale sur le canon et fermer néanmoins par un culot, comme dans le cas précédent.

MÉTIERS A TULLE.

MM. L'Heureux frères, fabricants à Saint-Pierre-les-Calais, viennent d'apporter des perfectionnements aux métiers à tulle dans les parties appelées *barres à guides* et *barres à crochets*.

Ces perfectionnements ont pour but, en ce qui concerne les barres à guides : 1° de permettre de placer, dans un *fossé* d'une largeur déterminée, une plus grande quantité de *barres à trous*, soit *barres à guides* ; 2° d'ajouter aux avantages de chacun des systèmes connus, en ce sens que, remplaçant les barres à guides, les nouvelles barres conservent aux trous toutes leur *visibilité*, sans avoir l'inconvénient du *dérangement continu* des guides ; que, remplaçant les barres à trous, elles conservent leur parfaite *stabilité des distances*, en annulant l'inconvénient de *l'invisibilité des trous*. De plus, ce système laisse aux fils *toute la place* qui leur est nécessaire pour *traverser* les barres, et force le fil, une fois passé dans son guide, à conserver toujours la *véritable position*.

En ce qui concerne les *barres à crochets* : 1° de prendre, dans le *fossé*, une place *beaucoup* moins large que les barres employées jusqu'à présent au même usage, tout en permettant les mêmes combinaisons de *passes de fils* ; 2° d'annuler les inconvénients amenés par le *dérangement continu des crochets*.

PERFECTIONNEMENTS AUX MÉTIERS A LA JACQUART.

M. H. Erban, à Milan, a imaginé une double disposition qui permet la suppression des cartons dans le mécanisme des jacquarts, soit en conservant les métiers existants, soit en faisant des métiers nouveaux.

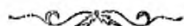
Dans le premier cas, les cartons ordinaires qui ne peuvent servir que pour un seul et même dessin, sont remplacés par des plaques métalliques, préalablement percées sur toute leur superficie, d'un nombre de trous correspondant au maximum d'aiguilles du métier. Ces trous sont bouchés aux points déterminés par le lissage par de petits cylindres de caoutchouc, qui désaffleurent sur chaque face d'une très-petite quantité. Ces bouchons sont destinés à faire, dans le jacquart, l'office de la partie pleine des cartons, c'est-à-dire que les aiguilles, poussées par les ressorts à boudin qui agissent derrière elles, restent en repos, lorsqu'elles butent contre les bouchons, tandis qu'elles fonctionnent, se déplacent et pénètrent dans les trous, lorsqu'elles se trouvent en regard de ceux-ci.

Dans le second cas, celui d'un métier nouveau, la disposition mécanique des cartons du jacquart est remplacée par un système appelé

par l'auteur *atmosphérique*, en ce sens que la levée des fils de chaîne est déterminée par l'ascension de petits pistons mis en mouvement par la pression atmosphérique. A cet effet, chacun des crochets auxquels se rattachent les fils qui font lever la chaîne, sont terminés par un petit piston de traction ajusté dans un tube pourvu d'un tuyau d'air horizontal, qui remplace l'aiguille ordinaire, en permettant de faire le vide dans le tube, toutes les fois que cet orifice est bouché par un des petits cylindres introduits dans les trous des plaques métalliques qui remplacent les cartons.

INSTALLATION DES APPAREILS A CUIRE DANS LE VIDE.

MM. Chenard et Legal, à Nantes, se sont fait breveter pour l'installation d'appareils à cuire dans le vide, à la partie supérieure des bâtiments de raffinerie, afin de permettre l'empli par écoulement naturel, dans des conduits appropriés à transmettre les matières cuites dans tous les vases employés dans les raffineries ou sucreries, tels que caisses, cristalliseurs, formes, billards et lits de pains de tous les étages. Les avantages qui résultent du montage d'un appareil à cuire dans le vide, à l'étage supérieur d'une raffinerie, se résument dans une suppression de main-d'œuvre et de déchets de matières.



SOMMAIRE DU N° 148. — AVRIL 1863.

TOME 25^e. — 13^e ANNÉE.

Des brevets d'invention, 2 ^e article, par M. Delorme	169	Violet solide. — Cour impériale de Lyon	199
Les navires cuirassés, par M. le contre-amiral Paris	177	Double scie circulaire transversale pour débiter de fortes pièces de bois, par MM. Worssamm et C ^{ie}	206
Extraction du sucre de betterave à l'aide de l'alcool, par M. Pesier	182	Instrument dit kaléidoscope, par M. Treppas	207
Appareil à cuire le sucre, par M. Barker-Patrick.	189	Pompe à deux cylindres et à quatre pistons, par M. John Graham	209
Nouvelle collection zoologique importée de Siam, par M. Bocourt	190	Encrier à alimentation automatique, par M. Newton.	211
Moulin à farine, par M. Venot.	192	Composition des poussières provenant du nettoyage des déboussages de laine, par M. Houzeau.	212
Décoloration des colles fortes et des gélatines, par MM. Polton et Ley.	193	Robinet aspirateur, par M. Kraushaar.	214
Machine à essayer les ressorts, par M. Frey	194	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus des Sociétés savantes	215
Distributeur-compteur à eau, par M. J. Poivret.	196		
Brevet d'invention. — Orseille. —			

DES BREVETS D'INVENTION

3^e ARTICLE.§ 3. DES AVANTAGES ET DES INCONVÉNIENTS RÉSULTANT DES BREVETS,
POUR LES INVENTEURS ET POUR L'INDUSTRIE ET LE COMMERCE.

Les meilleures lois protectrices sont incontestablement celles qui tiennent le plus de compte de la nature humaine et qui tendant à développer les intelligences s'appuient sur la morale et la justice. La loi des brevets est de ce nombre.

MM. Michel Chevalier et Arthur Legrand vont précisément contre ces notions de justice et de morale en proposant le rappel de la loi des brevets, ainsi que nous l'avons démontré dans nos premiers paragraphes, mais de plus, ils s'illusionnent au dernier point, quand ils proclament que l'avenir de l'industrie serait plus grand et plus prospère dès que cette faible barrière, apportée temporairement à la libre concurrence, aurait disparu. Ce n'est pas seulement la liberté qu'il faut à l'industrie, c'est un fond considérable et varié, incessamment progressif, et le défaut de protection des inventeurs, ainsi que nous allons l'établir, aurait pour conséquence immédiate de diminuer ce fond, et de l'immobiliser éternellement dans les ornières de la routine.

On est surpris d'avoir à discuter des questions si évidentes; mais il le faut bien, car les paradoxes qui viennent de haut sont dangereux, on les répète et ils finissent par illusionner bien des esprits superficiels, qui ne se donnent pas la peine de regarder autour d'eux avant de former leur opinion et redisent ce qu'ils entendent sous l'autorité du nom qui le premier a signé l'erreur.

Tout le monde sait, tout le monde comprend que les inventions, même les plus belles, les plus ingénieuses sont des germes informes au début. Pour devenir simples et faciles dans l'exécution, utiles et

fructueuses dans les résultats, il faut qu'elles subissent l'action continue, intelligente d'un travail persévérant que rien ne rebute, que rien ne décourage ; il faut qu'à un degré plus ou moins élevé, suivant la nature de l'œuvre, elles soient affirmées et défendues dès qu'elles se produisent au dehors. Il faut enfin que leur exploitation soit conduite avec sagesse et bonheur, pour que la réussite, qui n'est rien autre que l'acceptation par le public, réponde à ce qu'on attendait, et que la vulgarisation soit accomplie.

Dans ce travail de développement, il y a trois phases distinctes, très-nettement caractérisées. Qui fera ce travail multiple ? Les économistes affirment que l'invention serait fécondée, développée, perfectionnée, vulgarisée plus vite et beaucoup mieux par les efforts de tous que par la persévérance de l'inventeur originaire, et ils citent à l'appui de leur assertion, la photographie qui a fait des progrès énormes en quelques années dès que les procédés de Niepce et de Daguerre ont été livrés au domaine public. Nous pensons, au contraire, malgré l'exemple cité, qu'il en serait tout autrement dans la plus grande majorité des cas, et nous allons le prouver par quelques explications sur les quatre propositions suivantes, qui sont pour nous la formule d'une intime conviction :

1° L'effort individuel est nécessaire pour constituer l'œuvre et pour la mettre au jour ;

2° L'exploitation la meilleure est toujours faite par un seul, ou par quelques-uns réunissant l'industrie et le capital ;

3° La concurrence appliquée à l'invention, dès le début, a pour conséquence fatale la diminution rapide de la qualité du produit, qu'il faut chaque jour livrer à meilleur marché, et, par suite, son rejet par l'industrie honnête ;

4° Le brevet, au contraire, en permettant de maintenir les prix dans les conditions nécessaires d'une bonne fabrication, retarde, il est vrai, la vulgarisation, mais assure à l'invention une durée, une perpétuité, qu'elle n'aurait jamais sans cela.

La loi, en protégeant l'inventeur, a imité la nature qui pour donner

tout ce qu'elle peut, a besoin du concours de l'homme, de son travail, de ses soins éclairés. L'invention complète est un épi mûr et nous rappellerons à Messieurs les économistes comment pousse un épi. Le germe confié à la terre est enveloppé de membranes qui le protègent et le défendent, ces membranes s'entrouvent, le suivent dans sa croissance et ne l'abandonnent, ne tombent auprès de lui que lorsque devenu brin d'herbe il est assez fort, pour percer la terre et prendre à l'air libre la chaleur et la rosée. A partir de ce moment, le laboureur qui avait creusé le sillon, ensemencé, donné, comme on dit, les façons d'usage, continue sa tâche, en préservant le brin d'herbe de la morsure des insectes, des plantes parasites qui l'étoufferaient. Vienne l'août, la moisson le récompense, il fête la gerbe dans laquelle il retrouve ses sueurs d'une année et le bienfait du ciel.

A-t-on jamais vu semer, quand on ne doit pas récolter? — Les peuples qui n'ont pas de propriétés cultivent-ils la terre? — Répondez, répondez donc, vous qui avez écrit :

« Il est impossible d'admettre que retirer ces monopoles (les brevets), ce serait décourager les inventeurs et fermer l'ère des découvertes. »

Et quelle différence y a-t-il donc entre notre laboureur et ce pauvre ouvrier, qui, avec quelques morceaux de fer et de bois, construit un nouvel outil? Comment oser dire que ce dernier n'aura aucun droit sur sa création, et qu'il est naturel que son voisin qui n'a rien fait en profite et s'en empare!!...

Le brevet est donc le seul moyen de permettre au travailleur obscur de conquérir une petite propriété et dans une certaine mesure de traiter d'égal à égal avec le chef d'atelier, avec l'industriel qui sans cela pourraient légalement spolier l'inventeur et lui ravir pour rien ce qui peut-être aura une grande valeur un jour.

De plus, c'est l'espérance attachée au profit que l'on pourra tirer du brevet en l'exploitant plus tard, ou en le vendant, qui soutiendra le courage du chercheur. Si sa première tentative est informe, incomplète, si le mécanisme est trop compliqué, c'est encore cette même

espérance qui lui donnera l'ardeur, l'activité, la tenue sans lesquelles on ne saurait arriver à rien. Tout cela ne peut être fait que par un seul. Que de beaux rêves, que de châteaux en Espagne viennent visiter la mansarde de ce pauvre prolétaire qui entrevoit un avenir d'indépendance et de liberté ! A mon tour, se dit-il, j'aurai un atelier, bien petit d'abord, mais j'en serai le propriétaire et le maître ; puis à force d'économie, de patience, j'aurai une boutique, ainsi que tel et tel qui ont commencé aussi humblement que moi ; chimères dira-t-on ? — Non pas. Mais réalités, faits incontestables. — Regardez tous ces industriels, tous ces marchands qui à Paris habitent principalement le Marais et qui occupaient ces maisons expropriées et détruites, situées près des rues Saint-Denis et Saint-Martin, tous sont d'anciens ouvriers, aujourd'hui des bourgeois. Quelques centaines de francs fournies par l'épargne ou par la dot de la femme, fructifiées par le travail, décuplées par l'exploitation intelligente d'un brevet, telle est la source pure et méritante qui pour la plupart a créé une modeste aisance et pour quelques-uns la prospérité et la fortune.

Quand la loi des brevets n'aurait produit que ce résultat, elle devrait être maintenue et défendue au nom des faits contre des utopistes, qui sacrifieraient à des progrès incertains et souvent illusoire une institution qui se recommande par son utilité et surtout par sa moralité.

Ce que nous avons dit de la force individuelle, comme verbe de l'invention, est vrai pour toutes les conceptions industrielles, et l'on comprend, sans qu'il soit besoin d'insister, que les mêmes raisons militent en faveur du breveté, quelle que soit sa condition.

Ce sont encore ces mêmes raisons, l'espérance du succès, l'intérêt individuel bien appliqué, bien compris, qui expliquent pourquoi et comment, ainsi que nous l'avons annoncé, l'exploitation la plus fructueuse est toujours conduite par un seul ou par quelques-uns réunissant l'industrie et le capital. Toutes les grandes usines de France sont là pour appuyer notre dire, car toutes ou presque toutes doivent leur situation considérable à une spécialité de travaux dont l'origine a

été ou est encore la mise en valeur de produits ou de procédés nouveaux garantis par des brevets.

Allons plus loin. A mesure que l'on monte dans l'échelle industrielle, la personnalité acquiert une importance plus notable, et cette personnalité tend à se manifester au grand jour, non-seulement par l'excellence de la *marque*, mais encore et surtout par l'originalité des produits.

Du moment que l'on méconnaît, en économie politique, cette loi salutaire de l'humanité, qui porte tous les hommes intelligents à se faire un nom en le matérialisant pour ainsi dire dans un produit, dans un procédé, ou dans une branche d'industrie nouvelle, on ne sait où trouver un principe certain pour servir de base ou d'appui à une théorie quelconque. Et c'est là, ce nous semble, qu'arrivent nécessairement MM. Michel Chevalier et Arthur Legrand, qui ont entrepris cette croisade contre les brevets au nom du bon marché qu'il faut, suivant eux, atteindre quand même.

Sur ce sujet entendons-nous bien et ne nous payons pas de mots.

Il y a bon marché, dans le vrai sens économique, quand le même produit, qui valait dix, peut aujourd'hui, grâce aux progrès de la fabrication, être donné pour six. Mais par contre, il n'y a pas bon marché quand, au lieu d'un produit valant dix, on vous en fournit un autre qu'on vous fait payer six et qui n'en vaut pas trois.

Malheureusement, la production *anonyme* est lancée à toutes voiles dans cette voie déplorable, on réclame contre elle la *marque obligatoire*, et ce n'est que par ce moyen qu'on portera remède au mal que cette production néfaste a causé à notre industrie sur les marchés étrangers. La *marque obligatoire* aura pour conséquence immédiate de relever les cours, et le bon marché ne sera atteint que dans les limites du possible, déterminé toujours par la bonne qualité de la matière première et une mise en œuvre intelligente et consciencieuse.

Et la seule recette certaine pour atteindre ce bon marché rationnel et moral, sera de dire aux inventeurs : Vous avez déjà fait beaucoup, mais il vous reste beaucoup à faire, car il y a des pauvres qui ne

peuvent pas se vêtir ou payer ce que vous produisez, il faut arriver à leur niveau. Travaillez donc, travaillez encore, travaillez sans relâche, c'est par vous principalement que sera réalisé dans l'avenir cet idéal chrétien de l'économie politique ! Extinction du paupérisme.

Ces préliminaires étaient indispensables pour répondre à l'exemple tiré de la photographie. Bien loin de combattre notre opinion, il vient l'appuyer. L'œuvre de Daguerre et de Niepce était déjà complète, quand elle a été mise au jour, deux hommes l'avaient amenée à la perfection, tous les principes avaient été discutés, expérimentés, rejetés ou approuvés après de longs travaux, et c'est pour cela qu'une récompense nationale a été votée par les Chambres. La publication survenue par la prise d'un brevet aurait ouvert à tous le champ des perfectionnements, aussi bien que la mise immédiate dans le domaine public. Mais nous croyons être dans le vrai, en disant que les applications nouvelles se produisant sous le patronage et la licence des brevetés, auraient évité ces productions anti-artistiques qui attirent le regard des promeneurs et font si souvent regretter l'abus que l'on fait des choses les plus ingénieuses et les plus belles.

Quand un produit se vulgarise outre mesure, les industriels, qui respectent leurs noms et les traditions de leurs maisons, l'abandonnent, et nous les avons bien des fois entendu dire, quand on leur parlait de tels et tels objets dont ils s'étaient occupés d'abord : Que voulez-vous ? le bon marché a tué l'article, il est perdu maintenant, chacun le fait et le fait mal. Nous l'avons abandonné.

M. Arthur Legrand nous paraît, dans son rapport, avoir examiné la question d'un peu loin et préconiser à tort le régime du passé, quand il dit : *« Il y a toujours eu des inventions, il n'y a pas toujours eu des brevets, et il n'est pas besoin dans notre siècle, comme aux époques antérieures, de stimuler les inventeurs. L'imprimerie, la poudre à canon, la peinture à l'huile et sur verre ont été trouvées, non pas grâce à l'encouragement des brevets, mais malgré la peur du gibet et du bûcher. Les inventions n'ont donc pas besoin d'être stimulées, et même quand on*

» leur oppose des obstacles comme au moyen-âge, ils savent en
» triompher.

De pareilles paroles sont regrettables et mériteraient d'être sévèrement qualifiées. Le monde moderne est plus soucieux de ses véritables intérêts, il ne rétrogradera pas, il ne redemandera pas au passé des leçons pour paralyser ou tout au moins retarder l'essor des intelligences, et ceux qui chercheront à entraver sa marche au nom de détestables sophismes seront bien vite condamnés à l'oubli.

Nous avons établi que les brevets, loin d'avoir des inconvénients pour l'inventeur et pour la société au point de vue de la production, offraient, au contraire, d'incontestables avantages, il nous reste à démontrer que le commerce intérieur ou étranger ne saurait en souffrir.

M. Michel Chevalier a écrit, page 163, de l'Introduction : « La
» législation des brevets d'invention peut avoir l'effet d'entraver
» notre commerce d'exportation, et de priver l'industrie de débou-
» chés utiles. C'est ce qui arrivera presque nécessairement toutes
» les fois que le procédé ou l'appareil breveté aura de l'importance,
» et que le soi-disant inventeur se montrera exigeant à l'égard
» des manufacturiers français qui voudraient employer l'invention
» réelle ou supposée. Car le manufacturier étranger, établi dans
» un pays voisin où le brevet n'est pas reconnu (la Suisse, par
» exemple), pourra, sur les tiers marchés, livrer le produit dont il
» s'agit avec un rabais mesuré par la prime, que le manufacturier
» français, son compétiteur, aura dû payer au breveté pour la
» jouissance du brevet. Il n'est pas possible de maintenir une
» législation qui rend ainsi un particulier, sans responsabilité,
» l'arbitre du commerce national. »

D'abord, remarquons que M. Michel Chevalier ne fournit pas un seul fait à l'appui de son hypothèse, qui est posée d'une façon très-vague. Il est vrai que dans une note, on lit que : « Les personnes au
» courant de ce qui se passe dans l'industrie pourraient citer des
» exemples de ce genre d'abus. » Mais cette allégation ne nous apprend rien de positif, et nous ne pouvons pas répondre à ce qui n'est

pas nettement articulé. Si l'inventeur n'est pas un inventeur, on laissera de côté son brevet et l'on se servira du moyen sans tenir aucun compte de ses réclamations. Si l'invention est importante, il est juste que l'industrie devienne tributaire du breveté, et le *quantum* de ses exigences sera restreint dans les limites du possible. L'inventeur consultera ses intérêts pour fixer la prime à laquelle il aura droit et acceptera ou subira les conditions qui lui seront faites par la nécessité. Comme jusqu'à nouvel ordre, les pays les plus industriels et essentiellement producteurs ont tous des brevets, l'inconvénient signalé ne se produira pas entre eux ; aussi M. Michel Chevalier est-il obligé, pour appuyer son hypothèse, de citer la Suisse qui, n'ayant pas de brevets, se livre en toute sécurité à la contrefaçon, ainsi que le faisait naguère la Belgique pour les œuvres littéraires. La Suisse sera flattée sans doute de fournir un argument à l'illustre économiste ; mais elle sera surprise de l'importance qu'on lui donne et elle aura raison. Quelles sont donc les inventions qui nous viennent de Suisse ? Pour notre compte, nous avouons n'en pas connaître une seule. Que de mieux instruits nous éclairent !... Jusqu'à nouvel ordre, nous penserons que la Suisse fait à merveille l'horlogerie, les boîtes à musique, les gazes et les broderies, les chapeaux de paille, qu'elle a d'excellents négociants, mais fort peu d'industriels créateurs, et que le petit nombre de ceux-là, même en tenant compte du chiffre de la population, provient de ce que les inventeurs n'y sont ni encouragés ni garantis. En telle sorte et si bien que la citation de M. Michel Chevalier vient à l'appui de notre opinion, loin de la contredire, et prouve à merveille qu'on n'invente pas, mais qu'on cherche à trafiquer, quand le commerce est avantageux et que la recherche des procédés nouveaux serait un métier de dupes. La France est appelée à un autre avenir que la Suisse et le régime de celle-ci ne saurait convenir à sa puissante voisine. Si donc une fois sur mille, les produits suisses, similaires des produits français brevetés, sont à un prix plus bas sur les tiers marchés, le mal sera tellement restreint, qu'il n'aura pas d'effets sensibles sur l'ensemble des opérations commerciales.

La loi doit être jugée dans ses applications générales, et l'on fait son éloge implicite, quand, pour la critiquer, on en est réduit à signaler des abus insignifiants.

La suppression des brevets aurait pour premier résultat de multiplier les secrets de fabrique. Toutes les fois qu'il serait possible de les garder indéfiniment, ce ne serait pas pendant quinze années seulement que l'on serait tributaire de l'inventeur, mais à perpétuité. Ce serait là un mal bien autrement grave que tous les griefs de détail que l'on fait à la loi actuelle, et Messieurs les économistes auraient dû songer à cela.

Pourquoi la plupart des inventions du moyen-âge sont-elles perdues ? Pourquoi ne pouvons-nous retrouver aujourd'hui la peinture sur verre, du moins pour certaines couleurs ? Pourquoi les pâtes tendres du vieux Sèvres ne peuvent-elles pas être égalées de notre temps ? C'est que les inventeurs ne se confiaient à personne, que les brevets n'existaient pas, et que la mort d'un inventeur emportait avec lui les secrets de sa longue expérience.

En vérité, l'histoire de l'industrie nous donne de grands enseignements, et nous aurions mauvaise grâce à les méconnaître.

Mais, nous disent MM. Michel Chevalier et Arthur Legrand, ce n'est pas seulement en France qu'on songe sérieusement à rapporter la loi des brevets ; l'opinion des hommes compétents est la même que la nôtre, en Angleterre, et l'examen de cet important sujet a été récemment confié à une Commission d'enquête instituée au sein de la Chambre des communes. Pour faire apprécier à sa juste valeur quelles sont au juste les préoccupations anglaises, nous ne pouvons mieux faire que de transcrire ici la série de questions posées par la Commission aux Chambres de commerce du Royaume-Uni, pour servir de base aux délibérations ultérieures :

1° Doit-on augmenter ou diminuer le prix de l'obtention d'une patente, et quelle doit être l'étendue d'une de ces réformes ? Le paiement devrait-il être effectué en une seule fois ou par annuités, ou suivant tout autre règlement ?

2° Le présent mode d'obtention des patentes vous paraît-il satisfaisant? Pensez-vous que les investigations préliminaires devraient être plus approfondies qu'elles ne le sont actuellement? En cas d'affirmative, comment serait constitué le tribunal devant lequel ces investigations seraient faites? La décision de ce tribunal serait-elle définitive?

3° L'investigation devrait-elle être secrète ou publique? Serait-elle sujette à opposition? Devrait-on en cas d'opposition suivre la procédure actuellement en usage?

4° Avez-vous une raison de supposer que la multiplicité des patentes est préjudiciable aux intérêts généraux?

5° Pensez-vous qu'on doive refuser une patente demandée pour une invention dont l'objet est de nature frivole et paraissant sans importance?

6° Devrait-on avoir plus de facilités pour le rappel des patentes invalidées?

7° Croyez-vous qu'on doive apporter des modifications dans la juridiction chargée de juger les actions et conventions relatives aux patentes?

8° Devrait-on obliger les patentés à concéder des licences, et pouvez-vous nous suggérer une méthode praticable pour l'exécution de cette mesure?

9° Trouvez-vous avantageux d'accorder des patentes à ceux qui importent des inventions étrangères?

10° Trouvez-vous avantageux d'accorder des patentes aux étrangers demeurant en dehors du pays ou à leurs représentants?

11° Est-il utile de faire des modifications à la loi relative aux prolongations et confirmations des patentes? Quelles seraient ces modifications?

12° Est-il utile de faire des modifications à la loi relative à la renonciation? Quelles seraient ces modifications?

Les réponses ne sont pas encore faites, ou du moins, elles ne nous sont pas encore parvenues. Mais nous ne doutons pas un instant de leur tendance générale. Elles seront conçues dans une pensée large et libérale. Le bon sens de la nation anglaise en est un sûr garant. Ce

grand pays doit trop aux inventeurs pour être ingrat envers eux, et nous pouvons affirmer, dès à présent, qu'on ne proposera pas à la Chambre des communes l'abrogation d'une loi à laquelle l'Angleterre doit principalement sa grandeur.

La France n'écouterà pas de funestes conseils et se maintiendra en progressant dans la voie juste et sage qu'elle a suivie et qui lui a assuré sa prépondérance industrielle.

CHARLES DELORME,
Avocat à la Cour impériale.

FABRICATION DE L'EAU DE SELTZ

Par M. BERJOT

Nous recevons de M. Victor Meunier, rédacteur en chef du *Courrier de l'industrie*, avec prière de l'insérer, la note suivante sur la fabrication de l'eau de seltz.

La fabrication de l'eau de Seltz a pris une importance véritable. On estime à 55 millions de syphons ce que la France en a bu en 1861 : c'est en francs une valeur de 22 millions. Cependant, l'emploi de l'eau de seltz comme boisson n'est pas le seul auquel elle soit appelée dans l'économie domestique. Ainsi, on l'essaie en ce moment à la boulangerie Scipion, dans la fabrication du pain. L'acide carbonique porté directement dans la pâte lui donne cette légèreté et cette texture celluleuse qui sont au nombre des caractères du bon pain. Le levain est supprimé. C'est le procédé Danglish. Arrêtons-nous-y un instant.

Dans une sphère en métal remplie d'une farine complètement privée d'air et d'eau gazeuse, chargée à 7 atmosphères, s'opère, au moyen d'un agitateur, la fabrication et le pétrissage de la pâte dans laquelle l'acide carbonique se trouve emprisonné. C'est un spectacle curieux, quand le mélange opéré, par deux ouvertures de deux centimètres et demi, situées au-dessous de la sphère, s'échappent de minces filets de pâte qui s'enflent sous la pression du gaz emprisonné, en gros rouleaux aussitôt découpés, par un ouvrier armé d'un couteau, en portions d'égale longueur. Celles-ci, vivement déposées sur des panetons, sont portées au four sans aucun délai, afin que la pâte, encore un peu liquide, brusquement saisie par la chaleur, n'ait pas le temps de s'affaisser. On fait ainsi de bons pains qui, dit-on, coûteront 5 centimes de moins que le pain ordinaire.

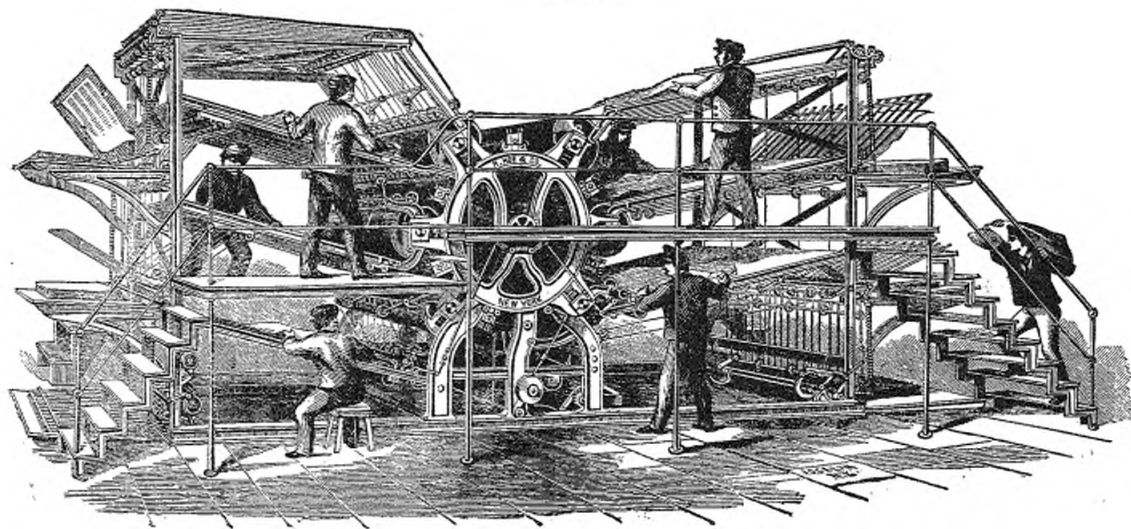
Le perspective d'un si grand emploi de l'eau de seltz fait, du perfectionnement des appareils qui servent à la produire, une question vraiment importante. Ces appareils sont de deux sortes : la pression du gaz s'opère mécaniquement dans les uns, chimiquement dans les autres. Or, la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, appelée à se prononcer sur ceux-ci et sur ceux-là, s'est déclarée, conformément à un rapport de M. le comte du Moncel, en faveur des derniers, c'est-à-dire, des appareils à pression chimique, ce qui est un revirement complet dans les idées qui ont eu cours jusqu'ici.

Ce revirement a sa cause dans les améliorations considérables qu'un pharmacien de Caen, et l'un des membres les plus instruits, les plus inventifs du corps pharmaceutique, M. Berjot, a récemment apportées aux appareils à pression chimique. Ceux-ci avaient eu de tout temps, sur les appareils à pression mécanique, l'avantage de donner une eau plus fraîche et plus pure, d'occuper moins de place, d'exiger moins de soins, d'être moins dispendieux, d'un emploi plus sûr et infiniment moins compliqués, puisque, dépourvus de gazomètres, de pompes et de réservoirs d'eau, ils se réduisent à un générateur, un laveur et un saturateur. Mais tant de causes de supériorité étaient en partie contrebalancées par quelques inconvénients : les appareils à pression chimique exigeant une certaine précision d'ajustement, ne fournissaient pas un travail continu, enfin obligeaient à perdre une certaine quantité de gaz chaque fois qu'on passait d'une opération à une autre.

Or, il résulte du rapport de M. du Moncel que, grâce aux innovations réalisées par M. Berjot, tous ces défauts ont disparu, et qu'au mérite de fournir des produits très-purs et également saturés de gaz, de rendre les réparations faciles sans entraver la marche de la fabrication, de fonctionner sous une faible pression et à pression constante qui peut d'ailleurs être réglée, enfin de rendre la casse des bouteilles moins fréquente, les appareils à pressoir chimique ajoutent dorénavant celui de fournir un travail continu. Le rapport de M. du Moncel a été fait d'après un appareil qui, occupant un espace très-restreint, est cependant si bien disposé qu'il peut produire 3,000 bouteilles par jour. Chaque charge en donne 1,000.

PRESSE TYPOGRAPHIQUE A CARACTÈRES TOURNANTS

Par M. HOE



PRESSE TYPOGRAPHIQUE A CARACTÈRES TOURNANTS

Par M. HOE, Constructeur à New-York

Un habile constructeur des États-Unis, ingénieur-mécanicien très-distingué, M. Hoe, de New-York, est l'inventeur d'un système de presse à table cylindrique ou à *caractères tournants* (1), qui, maintenant, est employé avec succès pour l'impression des grands journaux de New-York et de Londres ; à Paris, le journal la *Patrie* est imprimé quotidiennement, depuis huit ans, au moyen d'une telle presse, ce qui ne laisse plus aucun doute sur son bon emploi pour l'impression des journaux.

Ainsi que l'on peut s'en rendre compte, à l'examen de la figure représentée page précédente, cette presse est basée, ainsi que son nom l'indique, sur le principe de rotation, c'est-à-dire que la forme renfermant les caractères est placée sur la périphérie d'un cylindre tournant horizontalement et ayant environ 1^m,50 de diamètre. La forme couvre à peu près le quart de la surface développée de ce cylindre, la portion restante étant employée pour la distribution de l'encre. Autour du cylindre principal, parallèlement et tangentiellement à sa circonférence, sont placés des cylindres d'impression ou foleurs plus petits, dont le nombre varie de quatre à dix, suivant les dimensions de la machine.

Le grand cylindre mis en mouvement, la forme se trouve successivement transportée vers chacun des cylindres foleurs autour desquels passe la feuille de papier destinée à l'impression. On obtient ainsi autant de feuilles imprimées qu'il y a de cylindres foleurs placés autour du cylindre principal.

Chaque cylindre foleur ou imprimeur est sous la surveillance d'un ouvrier margeur qui régularise l'alimentation des feuilles de papier. Ces feuilles sont prises, aux moments voulus, par une disposition spéciale de doigts mécaniques ; puis, ayant reçues l'impression, elles sont conduites par des rubans vers des châssis qui les empilent automatiquement, de sorte que le personnel employé dans les anciennes machines pour la retiration se trouve supprimé. Les doigts mécaniques qui prennent les feuilles présentées par le *margeur*, maintiennent si bien

(1) Dans le vol. VII, en 1854, nous avons fait connaître le principe de ce système qui a fait le sujet, en France, de deux demandes de brevets, l'une le 24 janvier 1848, l'autre le 6 janvier 1849. Pour sa patente aux États-Unis, M. Hoe a obtenu une prolongation,

ces feuilles, que les journaux sur papier des plus minces peuvent être imprimés sans maculatures.

L'encrier est placé sous le cylindre principal, et l'encre qu'il contient est transportée au moyen de rouleaux distributeurs. La surface encrée étant située plus bas que la surface des caractères, il s'ensuit que celle-ci peut passer sans la toucher.

Pour chaque impression, il y a deux rouleaux encreurs qui reçoivent l'encre du distributeur du grand cylindre, et qui touchent la forme, lorsque celle-ci passe sous eux, après quoi ils descendent, pour se mettre à nouveau en contact avec les distributeurs.

Chaque assemblage de types formant la feuille à imprimer est maintenue sur un segment du grand cylindre, qui lui sert ainsi de table et de châssis. Les filets sont disposés parallèlement à l'axe du cylindre, et sont, par conséquent, droit, tandis que la tête, les filets des annonces et autres traits horizontaux, ont la forme d'un segment de cercle. Les filets des colonnes ont la forme d'un coin dont la partie la plus mince est tournée du côté de l'axe du cylindre, de manière à maintenir solidement les types. Ces pièces sont fixées sur le cylindre par des languettes qui saillissent de leur surface et qui glissent dans des rainures correspondantes, taillées en croix, dans l'épaisseur de la table.

Les espaces compris entre les filets des colonnes sont remplis par des pièces métalliques qui affleurent la surface de la table. Les extrémités de ces pièces sont entaillées pour recevoir une saillie pratiquée sur la partie conique des filets.

La forme est maintenue sur la table au moyen de vis, ce qui lui donne une immobilité aussi grande, sinon plus considérable que celle obtenue dans les presses à table plate. La vitesse que l'on peut communiquer à ces machines est seulement limitée par l'habileté des ouvriers chargés de mettre les feuilles en place.

La machine à quatre cylindres a pu marcher, d'après M. Hoe, avec des ouvriers habiles, à une vitesse de plus de 10,000 feuilles par heure; celle de six cylindres, à 15,000 feuilles par heure; celle à huit cylindres, à 20,000 feuilles; et celle à dix cylindres, à 25,000 feuilles par heure.

Ce système présente, avec l'avantage d'une rapidité d'exécution qu'aucune presse à table plate ne peut atteindre, une grande économie de main-d'œuvre par le fait de la suppression des ouvriers qui effectuent la retiration. De plus, les dispositions de cette machine permettent de l'établir très-solidement, et, par suite de la continuité de mouvement, de supprimer les chocs, et par cela même, d'être d'une grande durée.

MÉTIER CONTINU A FILER LES MATIÈRES TEXTILES

Par MM. RUDIGER et RHODES, Constructeurs-Mécaniciens, à Schemnitz (Saxe)

(PLANCHE 332, FIGURES 1 A 11)

MM. Rüdiger et Rhodes, mécaniciens à Schemnitz, ont apporté aux métiers à filer les matières textiles, des perfectionnements qui sont applicables à ceux dits *continus*, et aussi aux renvideurs mécaniques ou mull-jennys *self-actings*, et pour lesquels ils se sont assurés le privilège, par la demande d'un brevet d'invention en date du 9 janvier 1861. Nous nous attacherons tout spécialement à décrire les perfectionnements apportés aux métiers continus à filer ; il sont de plusieurs sortes et consistent principalement :

1° Dans un mécanisme particulier de la cannette et de tous les organes qui en dépendent ;

2° Dans l'emploi d'une friction convenable, afin d'obtenir une tension constante des fils pendant le renvidage sur des diamètres différents ;

3° Dans le mécanisme à l'aide duquel on obtient cette friction variable ;

4° Dans des dispositions relatives de deux tambours horizontaux qui commandent les broches, avec l'emploi d'une double corde pour transmettre le mouvement de l'un à l'autre ;

5° Enfin, dans de nouveaux assemblages qui donnent aux organes plus de stabilité et évitent différents inconvénients inhérents aux méthodes connues jusqu'ici.

Ces divers perfectionnements se reconnaîtront à l'aide des figures 1 à 11 de la planche 332 :

La fig. 1 est une élévation vue de face dans le sens de la longueur du bout du métier muni des pièces nouvelles de la transmission ;

La fig. 2 est une vue de côté, l'un des bâtis enlevé et les axes coupés ;

La fig. 3 est une coupe longitudinale ;

La fig. 4 un plan ou coupe horizontale ;

Les fig. 5 à 11 sont des détails de diverses parties perfectionnées.

Le mouvement est transmis à la machine par la poulie de commande *a* fixée sur l'arbre *b*. Cette poulie n'est pas calée à la manière ordinaire et fait ressortir le premier perfectionnement ; ainsi, pour

éviter l'usure rapide de la douille du bâti dans laquelle passe l'arbre moteur, la poulie *a* est fondue avec un long moyeu alésé intérieurement et tourné très-exactement à l'extérieur. Ce moyeu pénètre dans la douille du bâti, la dépasse de 0^m,065 environ et est fendu sur cette partie ; il est fortement serré contre l'arbre *b* à l'aide d'un anneau en fer et d'une vis. Les avantages de cet assemblage sont : 1° usure relativement très-faible de la douille du bâti, parce que le frottement de fonte sur fonte est préférable à celui de fonte sur fer ; 2° déplacement de la tension de la courroie, tension qui se reporte sur le plus grand diamètre de la poulie, au lieu de s'exercer sur l'arbre *b*, ce qui diminue encore l'usure ; 3° enfin, assemblage de la poulie *a* sur son arbre *b*, rigoureusement exact.

L'arbre *b* trouve son second support dans une longue douille du bâti intérieur, et l'excède à peu près de 0^m,150 pour attacher le fond du tambour de la même manière. La machine est divisée par le bâti intermédiaire en 5 compartiments, qui contiennent 160 broches chacun, ce qui fait un total de 800 broches sur une longueur de 16 mètres. L'un des tambours est fixé sur l'arbre *b*, l'autre sur l'arbre *m* (fig. 3) ; le premier transmet le mouvement au second au moyen des poulies à double gorge *h* et *i* (fig. 1), de la poulie de tension *k*, sur laquelle on enroule une double corde indiquée en ponctué sur la fig. 2.

Les cônes *l* et *l'*, disposés des deux côtés de la machine, sont actionnés par des cordons qui s'enroulent sur les tambours (fig. 8 et 9). La traverse *n*, qui unit tous les bâtis intermédiaires, est munie des supports *o*, dans lesquels sont fixées au moyen de vis des pièces en acier *x*. Sur ces pièces on a placé les rouleaux *p*, qui ne sont pas exactement alésés, afin de contenir l'huile que l'on peut y mettre, même pendant la marche de la machine. Chaque cône est maintenu de bas en haut par la noix qui appuie contre les rouleaux *p* et est pressé par le cordon qui le commande contre deux doubles rouleaux. Il est donc bien soutenu par le cordon et peut néanmoins faire 6,800 révolutions par minute. Ces rouleaux *p*, sont recouverts de cuir, de sorte que l'on n'entend pas de bruit lorsqu'ils tournent.

La différence de diamètre entre le tambour et la noix des cônes étant considérable, on a cherché à établir entre ces organes une distance convenable, pour que le cordon embrasse la noix sur une certaine partie de sa circonférence. En outre, on a employé deux tambours, afin que les cordons ne se confondent pas, surtout dans le cas d'un faible écartement entre les broches.

Le pignon *r*, fixé sur l'arbre *b* (fig. 1 et 2), porte deux douilles, dont l'une est fendue et pressée contre l'arbre par un anneau et une

vis, et l'autre traverse une autre douille faisant partie du bâti. Ce pignon r engrène avec la roue s , dont l'axe porte le pignon t qui commande la roue u ; celle-ci fait mouvoir, d'une part, la roue n , calée sur l'arbre du cylindre étireur, et, d'autre part, la roue intermédiaire v . La roue y , qui est commandée par cet intermédiaire, est calée sur l'arbre du cylindre de l'autre côté de la machine.

Sur l'axe de la roue u se trouve le pignon f' engrenant avec la roue g' , qui porte le pignon h' , commandant la grande roue K' . Cette dernière n'a pas de bras, c'est un disque plein sur lequel on a pratiqué une rainure de la forme indiquée dans la (fig. 2), de telle sorte que le galet l' , qui se meut dans cette rainure, a un mouvement rectiligne alternatif variable, tantôt lent, tantôt précipité.

Le galet l' fait partie du levier m' , mobile autour du point o' , et le grand bras double n' se meut horizontalement, lentement de droite à gauche, rapidement de gauche à droite, d'après la fig. 2. Il porte deux fourchettes p' , p'' (fig. 3), assemblées à charnières avec deux bielles q' , assemblées de la même manière de l'autre côté avec les pièces r' , qui appartiennent à un appareil spécial appelé *cap-motion* (mouvement de la cannette) et dont on parlera plus loin.

Il suffit de dire pour le moment, que le levier n' , le plan incliné et courbé s' , qui fait aussi parti du *cap-motion*, est tiré tantôt lentement, tantôt rapidement. Il supporte un rouleau t' , tournant dans une fourchette de la partie la plus basse d'un châssis v' (fig. 3), qui est guidé verticalement par une espèce de coulisse fixée sur l'axe de la roue K' et sur le bout de l'axe x' . Les arbres x' et y' s'étendent tout le long de la machine.

Il est maintenant facile de voir que, pendant une révolution de la roue K' , le châssis v' se meut lentement de haut en bas et rapidement de bas en haut. Il en est de même des deux ouvertures carrées a^2 qui font partie des châssis. Les leviers b^2 (fig. 4), munis de goujons qui s'engagent dans les pièces a^2 , transforment ce mouvement rectiligne en mouvement circulaire, qui est transmis aux deux axes x' et y' , animés ainsi d'un mouvement circulaire alternatif variable.

Sur ces axes sont fixés les leviers c^2 , dont les têtes à fourches sont munies de pièces carrées en bronze, embrassant des goujons, dont sont munies les traverses en fonte d^2 . Celles-ci s'étendent d'un bâti à l'autre et sont guidées dans des rainures pratiquées à chacun d'eux.

Il y a donc 5 traverses de chaque côté, pour toute la longueur de la machine; elles montent et descendent successivement avec le châssis à galet l' et reçoivent les supports f^2 des broches.

Pour contrebalancer la pression exercée sur les leviers c^2 par les 400 broches, les supports f^2 et la traverse d^2 , des contre-poids p^2 sont

montés sur les bras opposés. Il faut dans le réglage que la pression, exercée par le châssis v' soit toujours assez forte pour que le rouleau t' appuie constamment sur le plan courbe s' .

Les supports f^2 forment douille et crapaudine ; ils sont creux sur une partie de leur longueur (fig. 4 et 8) et tournés extérieurement pour glisser verticalement dans les traverses h^2 , composées de 5 parties qui sont assemblées dans de longues douilles des bâtis. Chaque partie peut être inclinée au moyen d'une vis e^2 , d'un secteur K^2 et d'un petit volant b^2 . Le mécanisme, pour incliner les traverses, est fixé de chaque côté de la machine contre la partie intérieure du bâti extrême. Dans les machines plus longues (1,000 ou 1,200 broches), on le dispose sur un bâti intermédiaire vers le milieu de la longueur. L'inclinaison des traverses et, par suite, des broches, a pour but de faciliter l'enlèvement des cannettes lorsque la levée est terminée.

Les cônes sont commandés par des cordons qui s'enroulent autour de tambours en fer blanc. Ils sont tournés intérieurement suivant le cône supérieur de la cannette finie. Quant au commencement de la levée, on renvide sur la broche unie, celle-ci traverse le cône de bas en haut, tandis que le fil, après avoir passé dans un petit crochet, le traverse de haut en bas. Le renvidage commence donc par la base de la cannette et la broche descend à chaque nouvelle couche au moyen d'un mécanisme qui sera décrit plus loin.

Pour donner au fil la tension suffisante, on le fait passer du dedans au dehors du cône par une entaille o^2 (fig. 8), pratiquée au bord circulaire inférieur ; et, par une autre entaille semblable, à une petite distance de la première, on le ramène du dehors au dedans.

Quand le fil est fin, il n'a pas assez de force pour entraîner la broche ; pour parer à cet inconvénient, les auteurs ont imaginé une autre disposition. Les broches sont fixées dans leurs supports par une vis et ne tournent pas, leur diamètre est un peu plus faible, et un tube mince en laiton d'un diamètre extérieur égal à celui d'une broche mobile, la recouvre complètement, de telle sorte que dans ce cas, comme dans l'autre, le fil s'enroule encore sur le même diamètre au commencement de la levée. Une pièce en acier soudée au tube est percée, pour permettre de graisser les deux surfaces frottantes pendant la marche de la machine. A la partie inférieure, se trouve la petite poulie de friction qui donne au fil la tension nécessaire pour obtenir un renvidage suffisamment serré. Dans les deux cas, que la broche soit fixe ou qu'elle soit mobile, la tension est produite par un petit poids suspendu à l'extrémité d'une ficelle qui opère sur la poulie une friction, d'autant plus fortement que la ficelle embrasse une plus grande portion de la circonférence. La ficelle est

soutenue par un anneau fixé à la partie supérieure du support f^2 , munis d'entailles f^3 à son bord supérieur. Il peut être tourné avec les doigts, pour permettre de régler le serrage des cannettes.

Lorsque l'écartement des broches est plus grand que 45 millim., on peut employer la résistance de l'air pour produire la tension. C'est alors le même principe que l'on trouve dans les horloges, pour faire tomber un corps avec une vitesse constante.

Quand l'on file des numéros qui ne dépassent pas 34-35, une friction constante suffit; mais, au-delà, il faut nécessairement une friction variable qui doit diminuer à mesure que le diamètre de la cannette augmente, de telle sorte que la tension du fil soit uniforme pendant toute la durée de la formation de la cannette. Par la fig. 2, on remarque que le renvidage s'opère sur le petit diamètre quand le double bras n' est à sa position extrême à gauche, tandis qu'il a lieu sur le grand diamètre, quand la position extrême du levier est à droite.

Supposons maintenant une cannette au commencement de la levée. Il se passe un certain temps avant que le diamètre inférieur ne soit assez grand pour rendre sensible l'augmentation de la friction. La variation est au maximum quand le cône inférieur de la cannette est fini. Pendant un tour de la roue K' , la friction s'accroît progressivement quand le bras n' approche de sa position extrême, à droite, tandis qu'elle diminue, lorsqu'il s'éloigne de cette position; mais à mesure que la cannette se forme, le poids du fil renvidé devient de plus en plus grand et la tension augmente proportionnellement, il faut alors que la friction diminue d'un degré correspondant. Cette diminution devra se faire sentir, soit que le renvidage ait lieu sur le grand diamètre, soit qu'il se fasse sur le petit. Les auteurs ont tenu compte de toutes ces considérations, et la disposition que l'on va décrire permet d'obtenir une tension constante du fil, bien qu'il y eût tant d'éléments variables.

Ce résultat s'obtient très-facilement au moyen du cadran a^6 (fig. 5, 6), fixé sur l'arbre o' et mis en communication avec le mouvement qui donne la forme à la cannette. Ce cadran est fixé sur l'axe o' , de telle sorte qu'il occupe la position B' , quand le levier n' est en B^2 , et la position D' , quand n' est en D^2 . Un grand levier A^6 porte un goujon carré f^6 , qui se meut dans une rainure du cadran, décrite du point b^6 comme centre. Un poids d^6 tend à faire descendre le levier A^6 qui est retenu par une tige c^6 , articulée en h^6 et pouvant monter et descendre le long d'une coulisse, selon la position occupée par un plan incliné l^6 . Quant au point b^6 , il décrit également un arc de cercle autour du point k^6 comme centre; et son mouvement est presque horizontal. Il est mis en communication avec 80 poulies de

friction des broches par un mince ruban ou par une corde de friction mise en zig-zag autour des poulies. Un simple arrangement avec des poulies de guide, dont les centres se trouvent sur un levier à bascule et qui mènent le ruban de friction de la première broche au point b^6 , fait que la tension de ce ruban, depuis la première broche jusqu'en b^6 est constante, que les broches prennent la position la plus haute ou la plus basse, en admettant que le point b^6 ne change pas de place.

Maintenant, il est facile de voir que la friction augmente, quand le point b^6 marche à droite et qu'elle diminue quand il va à gauche. Le mouvement du plan incliné l^6 , qui conduit le goujon h^6 , doit être dépendant de celui qui donne la forme à la cannette, il occasionne le déplacement du carré f^6 dans le cadran a^6 , voici comment :

On se rappelle que l'arbre x' (fig. 1, 2 et 3) a un mouvement circulaire alternatif et qu'il commande le renvidage sur les différents diamètres, c'est ce qui a engagé à mettre la position relative du goujon f^6 en rapport avec celle de l'arbre x' . Ainsi, un levier n^6 est calé sur le bout de cet arbre (fig. 5, 6 et 7) et est lié par un boulon p^6 avec un autre levier o^6 semblable à n^6 , de telle sorte que les mouvements oscillatoires de x' sont transmis à l'axe r^6 , sur lequel est fixé le levier q^6 , qui participe au même mouvement.

Ce dernier donne un mouvement alternatif au plan incliné l^6 et à un petit levier v^6 , qui oblige, par un aller et un retour, un cliquet à faire tourner la roue à rochet w^6 , qui avance d'une dent. La vis fixe x^6 , montée sur l'axe de la roue w^6 , tourne donc dans l'écrou y^6 , force celui-ci, et, par conséquent, le plan incliné sur lequel il est fixé, à avancer d'un degré correspondant. Ainsi, le plan incliné, le cadran et les organes qui en dépendent, ont un mouvement alternatif, dont l'amplitude est variable et qui diminue d'une oscillation à l'autre par le fait du mouvement de la vis x^6 .

Au commencement de la formation de la cannette, la friction reste la même d'une couche à une autre. Ce n'est qu'au bout de quelque temps que le point b^6 est détourné à droite, et cette déviation augmente à chaque oscillation de l'arbre x' , jusqu'à ce que le cône inférieur soit terminé. La friction augmente également avec la déviation du point b^6 , de même, à ce moment, le goujon f^6 est à sa plus grande distance de l'axe o' . Au-delà, la friction ne sera plus aussi grande pour le même diamètre, et elle diminuera à mesure que la cannette deviendra plus grosse.

En résumé, on voit que l'on peut obtenir une friction qui variera, non-seulement avec les différents diamètres, par les oscillations du plan incliné, mais encore avec la formation de la cannette par les

déplacements intermittents de ce même plan. Quant au mouvement de la cannette, il est produit de la manière suivante :

Une boîte p^2 (fig. 10 et 11), composée de deux pièces réunies par les boulons, glisse dans des rainures d'une plaque o^2 fixée au sol. Elle est articulée avec les deux bielles q' , dont les autres extrémités sont assemblées à charnières, comme il a été dit plus haut, avec les deux fourches p^2 du grand levier n' (fig. 3).

Une seconde boîte s^2 , dont deux côtés forment plans inclinés, est munie d'un écrou t^2 traversé par la vis u^2 . Celle-ci qui, en tournant, fait avancer la boîte s^2 , est commandée par une roue à rochet (fig. 2), actionnée par un plan incliné d^3 , ce plan a un mouvement de va-et-vient, et tantôt force le levier y^2 à monter, et, par conséquent, le cliquet à faire avancer la roue x^2 d'une dent, tantôt abandonne ce levier qui retombe de son propre poids. Ce mouvement se répète à chaque nouvelle couche.

La pièce courbe s' repose sur le plan incliné de s^2 par deux goujons n^2 , dont la position relative varie à chaque déplacement des plans inclinés. La courbe de s' sur laquelle se trouve le rouleau t' s'incline plus ou moins, et, par conséquent, ce rouleau et le châssis v' ont des courses qui diffèrent l'une de l'autre.

Il est facile maintenant de se rendre compte du mouvement des cannettes. Les bielles q' reliées au levier double n' , dont on a étudié plus haut le mouvement alternatif, le communique avec toutes ses irrégularités aux plans inclinés s^2 , et, par conséquent, aux cannettes de manière à bien croiser le fil.

Lorsque l'on file des numéros fins, on met des tubes de papier de la longueur de la cannette sur les tubes creux en laiton, et la rainure excentrique K' a une courbure symétrique pour que l'ascension se fasse comme la descente. On évite ainsi de casser des fils par des changements trop brusques de vitesses, quand les diamètres varient.

Pour nouer les fils cassés (fig. 8), on tourne la broche pour dégager l'ergot qui, ne reposant plus sur le traverse d^2 , peut glisser facilement. Une fois la broche sortie du cône, il est facile de rattacher, puis de la remettre à sa position première. Ainsi, il faut d'abord rattacher sur la broche, puis, après avoir fait traverser le cône au fil, et l'avoir fait passer dans les deux entailles situées à la base, le fixer entre les cylindres étireurs à la manière ordinaire.

MACHINE A LAVER LES HOUILLES

Par MM. REVOLIER jeune et C^{ie}, Constructeurs de machines à Saint-Étienne

(PLANCHE 333, FIGURES 1 A 5)

Nous avons eu déjà l'occasion de parler, dans le cours de ce Recueil, des appareils à laver et épurer les houilles, les anthracites, etc. (1). Ainsi, dans le IV^e volume, nous relatons les moyens employés, par M. Meynier aux mines de Brassac, pour le lavage de la houille. Dans le XV^e volume, nous décrivons l'appareil imaginé par MM. Francy et Jarlot, pour le lavage et le triage des charbons, et, dans le vol. XVI, nous donnons une notice sur quelques brevets récents pris pour ces appareils.

Dans le vol. XXIII, nous avons fait connaître les perfectionnements apportés par MM. Meynier et Le Bleu, aux appareils primitivement employés aux mines de Brassac, et, tout récemment, dans le vol. XXIV, le laveur-séparateur des minerais de M. Cadiat aîné.

Nous allons nous occuper aujourd'hui d'un nouvel appareil imaginé par M. Revollier jeune, et pour lequel il a pris un brevet en date du 22 janvier 1861.

La séparation des schistes ou corps étrangers au charbon de terre s'opère bien dans les divers lavoirs en usage, mais leur enlèvement continu sans arrêt de travail ni perte d'eau, proportionnellement à leur accumulation sur les cribles ou toiles métalliques, laisse encore à désirer, en ce sens que cet enlèvement ne s'opère le plus souvent qu'à la pelle ou à l'aide d'appareils dont les frottements, l'usure rapide par l'oxydation et les frais d'installation présentent de graves inconvénients.

Les auteurs font remarquer que presque tous les lavoirs s'encombrèrent rapidement par les *boues fines* ou *moures* très-riches en charbon, d'une ténuité extrême, qui passent au travers des cribles les plus fins et ne peuvent s'enlever qu'en suspendant le travail et en vidant complètement l'appareil, de là perte considérable comme produit pour certaines qualités, et perte de temps.

Quand l'eau est rare autour de l'exploitation où s'opère le lavage, la perte de cette eau vient encore s'ajouter comme dépense.

Dans les machines à laver les charbons, qui agissent au moyen

(1) Dans le XI^e volume de la *Publication industrielle*, nous avons donné le dessin complet et une description très-détaillée de l'appareil épurateur de M. Bérard.

d'un piston, le refoulement de l'eau n'a lieu que d'une manière incomplète et souvent nuisible dans une grande partie du travail développé, parce qu'en remontant, l'aspiration entraîne les *moures* ou *boues fines*, et souvent remélange une partie des schistes ou charbons soulevés précédemment.

Ces considérations ont conduit M. Revollier aux améliorations suivantes apportées à ces appareils :

1° Commande du piston par un mouvement progressif et différentiel, opérant le refoulement et la séparation des schistes par un choc brusque, et laissant retomber ou reposer les charbons, les schistes et l'eau sans aspiration, dans leur ordre et par leur densité naturelle, jusqu'au prochain soulèvement ;

2° L'enlèvement continu des charbons lavés et des *moures*, au besoin, sans perte d'eau ;

3° L'enlèvement continu des schistes, sans arrêt de travail ;

4° Le retour de l'eau projetée au-dessus des cribles, sans le piston, et *vice versa*.

On reconnaîtra les perfectionnements dont il s'agit, à l'inspection des figures 1 à 3 de la planche 333.

La fig. 1 montre, en section longitudinale, l'ensemble de l'appareil ;

La fig. 2 est le plan vu en dessus ;

La fig. 3 est une section transversale faite suivant la ligne 1-2.

La houille à laver est jetée dans cet appareil sur la grille B, disposée dans le bac C, qui contient les *moures* lorsqu'on ne veut pas les mélanger. La vanne D, réglée et manœuvrée à la main par la manivelle *d*, permet l'évacuation des *moures* quand on les mélange avec le charbon lavé contenu dans le récipient au bac E.

Dans ce bac fonctionne la chaîne à godet F, qui enlève au fur et à mesure le charbon lavé qui sort de dessus la grille B par l'orifice rectangulaire N. Cette chaîne est commandée par la poulie T, qui actionne celle T' montée sur l'axe muni du pignon *f*, lequel engrène avec la roue *f'* calée sur l'axe F'.

Le corps de pompe G reçoit le piston en bois I, mu par deux cammes à développantes J, fixées sur l'arbre *i*, commandé par les poulies fixes et folles P, P'. Le piston, une fois élevé par les cammes J et après l'aspiration par le clapet H qui communique avec la bêche de retour d'eau K, retombe brusquement par l'effet du ressort à boudin J'. Le but de cette disposition est d'activer la suspension de la houille sur la grille B ; le clapet de refoulement H' communique avec le bac C.

L'eau qui a servi au lavage du charbon s'écoule par un trop-

plein X, qui communique avec la bêche supplémentaire K, rapportée sur le côté de l'appareil ; cette bêche forme ainsi, comme nous l'avons vu, le retour d'eau direct du bac de la chaîne à godets F au corps de pompe G. Les schistes passent par l'ouverture A et se rendent dans le récepteur M, et de là dans les augets de la roue L animée d'un mouvement intermittent de rotation.

Ce mouvement est communiqué par une roue à rochets O, calée sur l'axe *o* de la roue L, et par un cliquet monté sur un levier fou ; ce dernier est commandé par la bielle R attachée à la manivelle *s* de l'axe F'.

Le mécanisme de la roue des schistes étant enlevé par la coupe sur la fig. 1, nous n'avons dû l'indiquer qu'en lignes ponctuées.

En résumé, ce qui distingue plus particulièrement cet appareil de ceux en usage, se sont les dispositions suivantes :

1° L'application de la roue à augets destinée à enlever les schistes qui s'écoulent par un passage fixe pratiqué dans la paroi du bac ;

2° Emploi d'un retour d'eau constant par un canal spécial, cette disposition assurant une grande économie d'eau ;

3° Enfin, la disposition des clapets de la pompe faisant fonction de retenue d'eau, afin de ne pas laisser le vide sous le grille à charbon, ainsi que la vanne manœuvrée à la main, constituent les divers perfectionnements apportés par MM. Revollier et C^{ie} aux appareils à laver et épurer les charbons.

APPAREIL FUMIVORE DE M. FRIEDMANN

NOTE PAR M. COUCHE

Ingenieur en chef du contrôle, professeur à l'École des mines

On a essayé, il y a quelques mois, sur les chemins de fer de l'Est et du Nord, une locomotive belge, pourvue d'un appareil fumivore très-simple, dû à M. Friedmann. Il se compose d'une hotte renversée, en tôle, appliquée contre la plaque de porte, et accessoirement de deux regards latéraux pour visiter la plaque tubulaire, et d'une double rangée de tubes à air avec clapet, placée au-dessous de la hotte, et destinée à concourir, au besoin avec la porte, à l'admission d'air au-dessus du combustible.

L'organe essentiel, la hotte, n'est pas autre chose que l'auvent bien connu, mais avec des dimensions beaucoup plus grandes et avec des effets bien plus prononcés de rabattement et d'inflexion de l'air introduit directement dans le foyer. L'auteur attribue de plus, à cette masse

métallique, un autre rôle essentiel, analogue à celui des voûtes en briques adoptées par quelques inventeurs : c'est de contribuer, par la chaleur qu'elle emmagasine, à l'échauffement préalable de l'air qui pénètre par la porte ; l'épaisseur considérable donnée à la paroi de la hotte, surtout vers sa partie inférieure, où elle est formée d'une triple épaisseur de tôle de 0^m,015, n'a donc pas pour objet d'augmenter sa solidité ; d'après M. Friedmann, c'est l'expérience qui l'a conduit à augmenter graduellement les épaisseurs, et il s'est arrêté à celles qui suffisent pour donner à l'appareil son maximum d'efficacité.

Entre les mains d'un mécanicien exercé et soigneux, cet appareil est suffisamment fumivore, même avec la houille de Sarrebruck, mais à condition de marcher avec la porte toujours ouverte, et largement ouverte. Pendant l'essai auquel M. Couche a assisté, la fumée apparaissait immédiatement dès qu'on tentait, non de fermer la porte, mais seulement de la tenir entre-bâillée, avant que la distillation du charbon fût complète. — Lorsque tout le charbon est transformé en coke, on peut, cela va sans dire, fermer la porte impunément quant à la fumée ; mais alors la hotte rougit, et sa conservation exige encore qu'on tienne la porte ouverte.

S'il ne s'agissait que de supprimer la fumée, M. Friedmann résout le problème et le résout par un moyen très-simple. Mais cette simplicité serait un bien mince avantage si la suppression de la fumée n'était obtenue qu'au prix d'un accroissement notable de la consommation de charbon ; et à ce point de vue, cet accès direct dans le foyer constamment et largement ouvert à l'air extérieur, est au moins fort suspect.

La hotte préserve les viroles et la plaque tubulaire contre l'impression immédiate de l'air, et élimine ainsi une des deux objections que soulève la marche à porte ouverte ; mais l'autre, — l'admission d'air en grand excès et sa conséquence inévitable, le surcroît de consommation de charbon, — subsiste, jusqu'à preuve du contraire.

On suppose souvent qu'un foyer fumivore est par cela même un foyer économique. Il s'en faut du tout au tout. La fumivorité et l'économie sont choses parfaitement distinctes, et même, le plus souvent, en fait, elles s'excluent. Des observations prolongées, faites par la Société industrielle de Mulhouse, ont parfaitement établi, ou plutôt confirmé ce principe : que la marche la plus économique correspond, dans les foyers ordinaires, à la production d'une fumée noire.

Cela se conçoit ; la condition du maximum d'économie du combustible n'est pas de brûler la fumée, c'est de brûler complètement les gaz, *et cela avec la quantité d'air strictement nécessaire*. Tout est là. Quant à ces particules de charbon très-divisé qui colorent le courant des produits de la combustion, — semblables au grain de carmin suf-

fisant pour colorer une grande masse d'eau, — peu importe, pour l'économie, qu'elles échappent ou non à la combustion.

Si, en raison de l'imperfection du mélange de l'air et des gaz, et de l'insuffisance de leur parcours dans le foyer, un appareil exige pour la combustion de la fumée un grand excès d'air, il est à la fois fumivore et anti-économique; la plupart des appareils connus en sont là.

D'autres, non moins fumivores, peuvent être non moins anti-économiques pour le motif inverse, c'est-à-dire, *par défaut d'air*. Tel est l'appareil de M. Duméry essayé dans les locomotives et caractérisé, comme on sait, par l'introduction du charbon frais sous le charbon distillé. L'oxygène afflue en proportion suffisante au niveau inférieur, c'est-à-dire, dans le charbon frais, là où la fumée tend à se former; elle est brûlée, ou plutôt prévenue. Mais plus haut, dans le charbon distillé, l'oxygène manque; les gaz combustibles sont incomplètement brûlés; l'appareil est fumivore, mais sous la forme essayée, du moins, il n'est pas économique.

L'appareil de M. Tenbrinck, soit tel que cet ingénieur l'a disposé, soit avec la simplification introduite par un autre ingénieur, M. Bonnet, semble, *à priori*, de nature à concilier les deux avantages: suppression de la fumée, production économique de la vapeur; et l'expérience déjà prolongée du service courant, seule concluante en matière de consommation, confirme cette appréciation (1).

La hotte de M. Friedmann paraît, au contraire, appartenir essentiellement à la catégorie des appareils fumivores *par grand excès d'air*, et excluant dès-lors l'économie. L'action calorifique exercée d'après M. Friedmann, par une hotte d'une épaisseur suffisante, expliquerait comment l'air peut être admis en grand excès sans entraîner un refroidissement intérieur, qui se révélerait par la production de la fumée.

Une machine du chemin de fer de l'Est, pourvue de cet appareil, va au surplus être mise en service. Des essais auront lieu aussi sur d'autres lignes, de sorte qu'on saura bientôt à quoi s'en tenir sur la valeur de cette disposition. Il faut jusque-là réserver son jugement, et ne pas oublier que si l'appareil Friedmann possède incontestablement deux avantages très-réels, la simplicité et l'efficacité, cela ne suffit pas.

(1) Voir le *Rapport au Ministre des travaux publics sur l'emploi de la houille dans les locomotives*, etc. — *Annales des Mines*, 1862, et *Génie industriel*, vol. XXIV.

DES CHEMINS DE FER DESSERVIS PAR LES CHEVAUX

Des documents insérés dans le *Schweizerische polytechnische Zeitschrift*, font connaître la grande extension que prennent les lignes de chemins de fer desservis par les chevaux.

Depuis sept ans, on a construit dans les grandes villes de l'Union (Amérique du Nord), des chemins de fer exclusivement consacrés au transport des personnes dans les rues et dans les faubourgs, et desservis par des chevaux ou par des mulets (1). La ville de New-York, entre autres, contient maintenant cinq de ces lignes, à double voie, qui représentent ensemble 42 kilomètres, et qui s'étendent tous les jours. La ville voisine de Brooklyn en compte 32 kilomètres, et, sur ce total de 74 kilomètres, on a transporté, dans l'année 1858, 35,606,227 personnes, tandis que tous les autres chemins de fer de l'Union, dont l'ensemble comprend 3,932 kilomètres, n'ont transporté, dans la même année, que 8,180,352 voyageurs. Les terrains voisins de ces chemins de fer ont augmenté de valeur ; on y a construit de nombreuses maisons d'habitation, où la classe laborieuse a trouvé des logements salubres à des prix modérés. Les personnes aisées préfèrent aussi éloigner la demeure de leur famille de l'encombrement de l'intérieur des villes, dont ces chemins de fer favorisent ainsi l'extension. Les véhicules ordinaires, tels que les voitures et les charrettes, se servent de ces voies, mais doivent se ranger aussitôt que l'approche d'un convoi est signalé par le bruit des sonnettes attachées au collier des chevaux, et, comme le conducteur de chaque wagon dispose d'un frein très-puissant et peut arrêter instantanément sa marche, on évite les accidents que pourrait faire craindre la traversée des rues. Le peu d'élévation du prix et l'agrément du transport qui se fait dans des voitures spacieuses, élégantes, et dont le roulement est fort doux, ont promptement acquis à ces chemins de fer la faveur du public. Le trafic est énorme et les compagnies réalisent de grands bénéfices, bien qu'elles se soient obligées à entretenir en bon état le sol des rues où se trouvent leurs lignes et à payer à la ville une forte redevance par chaque wagon. Le rachat de toutes les concessions d'omnibus sur les mêmes lignes a coûté des sommes très-importantes. Les frais de roulement sont, au contraire, fort peu considérables.

(1) On sait que c'est d'après ces systèmes qu'ont été établis les chemins de fer dits américains des Champs-Élysées à Saint-Cloud et Versailles, et de Rueil à Bougival.

La construction régulière des villes américaines et la grande largeur des rues ont beaucoup favorisé l'établissement de ces chemins. Dans les larges rues de Philadelphie et dans les avenues de New-York et de Brooklyn, les deux voies sont toujours établies côte à côte au milieu de la chaussée ; mais dans les rues étroites, l'une des voies se trouve dans ces rues, tandis que la seconde, pour le retour, est établie dans une rue parallèle voisine. Les lignes simples, à Philadelphie et à Boston, ont, avec leur voie unique, de courtes gares d'évitement. La chaussée ayant 7^m,924 de largeur entre les trottoirs et celle des wagons ne dépassant pas 2^m,438, il reste encore de chaque côté des wagons qui circulent sur la voie 2^m,743, espace suffisant pour permettre aux autres voitures de se ranger, lorsqu'il passe un wagon.

Les rails affleurent autant que possible le long des rues. A New-York et à Brooklyn, on rencontre assez souvent des rampes de 1 à 40, et dans la huitième avenue, il s'en trouve de 1 à 19 et même de 1 à 18 ; à Philadelphie, où le sol est à peu près de niveau, on n'observe sur les profils en long presque aucune inclinaison. Lorsque les rampes fortes coïncident avec des courbes de petit rayon (à Brooklyn, on en trouve une dont le rayon n'a que 18^m,288 pour une rampe de 1 à 35), on ajoute à l'attelage un cheval de renfort. Le frein suffit pour modérer la vitesse dans les descentes.

Les courbes sont, en général, d'un très-petit rayon, et l'on en fait ou ce rayon n'est que de 15^m,240. Alors on construit le rail extérieur entièrement plat, en sorte que la voiture n'est maintenue que par le boudin de la roue qui tourne dans l'ornière intérieure. Le diamètre des roues est de 0^m,610 à 0^m,762, et, comme les essieux ne dépassent pas 1^m,980, on franchit sans grande difficulté ces petites courbes. Les limites de la vitesse à laquelle le parcours est assujéti écartent tout danger pour les piétons et ne permettent pas les déraillements.

Les nouvelles voies pour les chemins des villes sont construites à ornieres creuses, et il faut que la forme des rails satisfasse à plusieurs conditions, parmi lesquelles celles de permettre aux véhicules ordinaires de traverser facilement la voie perpendiculairement, ou d'en sortir pour se garer. Pour accomplir toutes ces exigences, on a proposé les dispositions les plus variées. Le poids de ces rails varie de 12^k,40 à 44^k,60 par mètre. Dans les courbes de petit rayon, les rails sont en fonte ; les extérieurs sont simplement quadrangulaires, mais les intérieurs portent une saillie qui reçoit la pression du boudin de la roue et empêche le déraillement. Ces rails sont fondus par longueurs d'environ 2^m,438 et s'emboîtent l'un dans l'autre à leurs extrémités.

Sur les chemins de Philadelphie, l'édilité de la ville a prescrit une largeur de 1^m,575, mesure appropriée à celle qui est adoptée pour la plupart des véhicules ordinaires, dont les roues doivent s'appliquer sur la surface inférieure des rails. Ceux de New-York, de Brooklyn et de Boston n'ont généralement que 1^m,435, mesure trop étroite pour les voitures ordinaires, qui ne peuvent faire porter qu'une roue sur la voie de fer, tandis que l'autre s'appuie sur le sol de la route. Les doubles voies sont généralement espacées de 3^m,048 d'axe en axe, et les wagons, n'ayant que 2^m,438 de largeur, laissent entre eux un espace de 0^m,610, lorsqu'ils se rencontrent.

Les rails laminés sont divisés par longueurs de 5^m,486 à 7^m,314 et posés sur des longrines en bois de pin sauvage de 0^m,127 de largeur et de 0^m,178 de hauteur, dont la surface supérieure est disposée de manière à recevoir des nervures ménagées sous les rails. Ils sont fixés ordinairement par des chevillettes qui traversent des trous percés obliquement au travers des longrines. Sous les extrémités, on établit des plaques de fonte ou de fer, de 0^m,505 de longueur, embrevées dans le bois et maintenues par des boulons distants de 0^m,152. Les longrines de 6^m,096 environ de longueur reposent sur des traversines de 0^m,152 de largeur, 0^m,127 de hauteur et 2^m,134 de longueur, en châtaignier ou en chêne, espacées de 1^m,219 à 1^m,829. Les traversines sont assemblées avec les longrines au moyen de petites équerres en fonte clouées et quelquefois au moyen de coins en bois dur. Les abouts des longrines sont coupés d'équerre ou assemblés très-simplement. On place généralement dessous des traversines plus larges que l'on assemble avec deux équerres clouées. Dans les courbes, les longrines suivent la forme de la voie. Les raccordements pour les évitements sont en fonte, de la forme la plus simple, et la surface sur laquelle tournent les roues est durcie. Le raccordement intérieur est le seul qui porte une bande en fer forgé, que l'on y ajuste après coup. Pour les croisements rectangulaires de deux voies, on emploie également des pièces d'assemblage en fonte, dont les surfaces de travail sont durcies.

Les longrines et les traversines reposent sur un lit de silex bien pilonné. L'entre-voie est remplie par d'autres silex au-dessus desquels on pose le pavé. On place les plus grosses pierres du côté extérieur des longrines, et bien de niveau, afin de prévenir l'élargissement de la voie. La partie comprise entre les rails est pavée de petites pierres rondes sur lesquelles s'appuie sûrement le pied des chevaux. Dans les rues étroites de New-York, on emploie un pavage en fer d'une construction particulière.

Les rails doivent être nettoyés avec beaucoup de soin. La boue

s'attache principalement à leur surface horizontale, parce que l'eau s'y amasse et que les pieds des chevaux y projettent la boue.

Les bois engagés sous le sol durent à peine sept ans, et, pour les remplacer, il faut une dépense de 15,650 fr. par kilomètre. On n'a encore adopté, en Amérique, aucun procédé d'imbibition pour la conservation de ces bois, mais le système des ingénieurs *Beer*, pour l'emploi des rails pesants en fonte et la suppression des longrines en bois, commence à s'introduire peu à peu. Dans ce cas, les rails sont fondus, présentent en coupe un double T, sont distribués en longueurs de 3^m,637, pesant environ 159 kilogrammes, et sont assemblés par des tenons ; leur hauteur est d'environ 0^m,163. La largeur du T supérieur, dont la surface de travail est durcie, a 0^m,114 ; celle du T inférieur est, en général, de 0^m,102 au milieu et de 0^m,152 aux extrémités. Des nervures verticales soutiennent la partie creuse du T supérieur, sur laquelle portent les roues des véhicules ordinaires. Dans les rues pavées, ces lourds rails en fonte ne sont maintenus que par un empierrement en silex bien pilonné et par le pavé. Dans les autres rues, il est nécessaire d'employer des traversines. Une voie de ce genre coûte environ 26,800 fr. par kilomètre, doit durer vingt-cinq ans, et exiger alors 10,000 fr. tout au plus de frais de réparation.

Les wagons pour ces chemins contiennent de vingt à vingt-quatre places et sont disposés confortablement ; mais au milieu du jour, quand l'affluence est considérable, ils transportent souvent plus de quarante personnes, dont une partie se tient debout. Sur l'impériale se trouve une petite cloche, dont le marteau mu par un cordon qui est à la disposition du conducteur, transmet au cocher par un coup l'ordre de s'arrêter, par deux coups celui de marcher. Les chevaux apprennent promptement la signification de ces signes, et dispensent ordinairement d'employer le frein ou le fouet.

Les ressorts qui portent la caisse sont en caoutchouc. Les roues sont en fonte coulée en coquille, afin de durcir les surfaces frottantes ; elles ont 0^m,762 de diamètre et 0^m,114 de largeur de jante. Ces wagons pèsent de 2,270 à 2,710 kilogrammes, sont tirés par deux chevaux attachés au limon, et coûtent moyennement 45,200 fr.

Sur quelques chemins de fer, on emploie des wagons plus petits qui n'ont que douze places d'intérieur, ne pèsent que 1,560 kilogrammes, et sont trainés par un cheval entre des brancards. Ils portent un compteur placé sous la surveillance du cocher et dans lequel chaque voyageur entrant doit verser le prix de sa place. Son arrivée est annoncée par un timbre, et le paiement placé sur une boîte à tiroir, après avoir été vérifié par le cocher, tombe dans une caisse, et est indiqué par l'aiguille du compteur. On se dispense ainsi de l'emploi

d'un conducteur ; mais il faut que le cocher soit vigilant. Le cadre est porté sur les coussinets des essieux par des ressorts en caoutchouc. Tous les wagons sont peints en couleur claire, et vernis ; leur aspect est agréable. Les chevaux portent tous des clochettes qui avertissent à temps les passants et les voitures de se mettre à l'écart.

La vitesse du transport varie de 6,400 à 8,000 mètres par heure, y compris le temps des arrêts ; elle atteint de 9,650 à 12,870 pendant le parcours. Sur les courbes d'un très-petit rayon, la marche se fait seulement au pas.

Le transport est à très-bas prix ; pour une course de 6,400 mètres, les adultes ne payent que 0^f,27 et les enfants 0^f,16, et l'on peut même, en achetant aux stations des billets pour 3^f,40 au 10^f,80 à la fois, obtenir une remise d'un tiers. Les bagages ne payent que quand ils sont assez volumineux pour occuper la place d'une personne.

Les compagnies, lorsque la neige tombe en abondance, sont tenues de faire le service sur des traîneaux, et ne peuvent déblayer les voies sans autorisation.

A New-York et à Brooklyn, en 1857, les accidents sur les chemins de fer dont on vient de parler, n'ont entraîné que trois décès et onze blessures pour le transport de 52,536,506 voyageurs.

PROCÉDÉS CHIMIQUES

POUR LA PRÉPARATION DES ALLUMETTES ET BRIQUETS SANS PHOSPHORE

Par MM. HJERPE, SIMDSLEDT et HOLMGREN

Ces procédés consistent dans de nouvelles compositions pour lesquelles les auteurs se sont fait breveter et qui sont destinées à la préparation chimique d'allumettes et de plaques à frotter, ou briquets dits de sûreté, sans phosphore, ni autres substances vénéneuses.

La composition pour la préparation des allumettes comprend un mélange broyé à chaud ou à froid dans de la colle, gomme ou autre substance de même nature, de chlorate de potasse, de verre pilé ou autre substance propre à produire une friction. Ces matières peuvent être employées en proportions respectivement variables ; toutefois, on doit donner la préférence au mélange suivant :

Six à huit parties en poids de chlorate de potasse, selon le degré de promptitude avec laquelle l'inflammation doit se produire ;

Deux parties de bichromate de potasse ;

Deux à trois parties de colle ou de gomme pour l'adhérence ;

Et deux parties de verre pulvérisé pour augmenter la friction.

Une modification peut être apportée à la composition précédente, par l'introduction du soufre ou du sulfure d'antimoine ou du peroxyde de manganèse ou du plomb. Le mélange se compose alors comme suit :

Quatre à six parties de chlorate de potasse ;

Deux parties de bichromate de potasse ;

Deux parties, soit de soufre ou de sulfure d'antimoine, soit de peroxyde de manganèse ou de plomb ;

Deux à trois parties de colle ou de gomme ;

Et deux parties de verre pulvérisé.

La composition pour la préparation chimique des plaques ou surfaces contre lesquelles on frictionne les allumettes préparées, suivant l'une ou l'autre des deux compositions plus haut décrites, se compose d'un sulfure ou d'un bichromate, d'oxyde de fer ou de plomb ou autre métal, ou bien de peroxyde de plomb, avec de la colle ou de la gomme pour l'adhérence, et de verre pulvérisé ou autre substance rugueuse pour produire la friction.

Bien que les proportions de chacun de ces corps puissent respectivement varier, la préférence doit être donnée à la composition suivante :

Vingt parties, en poids, de sulfure d'antimoine ;

Deux à quatre parties de bichromate de potasse ;

Trois parties d'oxyde de fer, de plomb ou d'autre métal, de peroxyde de plomb ;

Deux à trois parties de colle ou de gomme ;

Et deux parties de verre pulvérisé.

Cette préparation étendue sur la plaque ou surface de friction ne contient pas non plus de phosphore.

Il faut donc, d'une part, la préparation chimique des allumettes ; puis, d'autre part, la préparation de la surface frottante, pour pouvoir enflammer les allumettes.

Avec ces briquets de sûreté, qui se composent des allumettes et des plaques spéciales de frottement, l'inflammation s'opère en passant rapidement l'allumette sur la plaque sans choc ni mauvaise odeur.

Ne comportant aucune substance vénéneuse, la préparation de ces allumettes et des plaques n'expose pas la vie et la santé des ouvriers, comme cela arrive avec les allumettes phosphoriques, et ce procédé laisse comme engrais, à la disposition de l'agriculture, les os qui servaient à la production du phosphore.

Ces allumettes ne peuvent s'enflammer d'elles-mêmes par un frottement accidentel sur une surface quelconque par la température élevée de l'atmosphère ; elles sont hygroscopiques à un degré presque imperceptible, il en résulte qu'elles ne sont pas sujettes, ni les plaques de friction, à s'endommager aussi facilement que les briquets phosphoriques.

EXTRACTION DE L'HUILE

PROVENANT DES PULPES OU RÉSIDUS D'OLIVES

Par MM. BONIÈRE, DEPRAT et PIGNOL, à Saint-Nazaire

(PLANCHE 333, FIGURE 4)

MM. Bonière, Deprat et Pignol ont imaginé un procédé qui a particulièrement pour objet d'extraire, des pellicules ou pulpes qui proviennent des olives, après avoir été comprimées, toute la quantité d'huile qu'elles peuvent encore contenir.

Ce procédé consiste à faire passer à travers la masse de ces résidus renfermés dans une espèce de chaudière, dite appareil de déplacement, un courant liquide de sulfure de carbone, et un jet de vapeur, puis à évaporer cet agent et à l'en détacher complètement de l'huile obtenue.

Les auteurs ont dû, à cet effet, combiner un appareil particulier, qui se compose de deux parties distinctes ; l'une, la première, est la chaudière proprement dite, contenant l'huile extraite et dont il faut enlever le sulfure de carbone, et l'autre, la seconde, est le couvercle qui est disposé de façon à condenser et à conduire au dehors les portions de sulfure qui n'auraient pas été enlevées par l'évaporation.

La chaudière est chauffée par un serpentín à vapeur placé vers le fond, dans la masse même de l'huile ; un agitateur composé d'un certain nombre d'ailerons mobiles, assemblées sur un axe incliné qui reçoit un mouvement de rotation continue, agité constamment pendant l'opération, toute la masse liquide ; et comme le sulfure s'évapore à une température très-basse, on comprend aisément qu'il doive s'en dégager très-rapidement.

Cependant, comme vers la fin de l'opération, il pourrait en rester encore quelques parcelles, on fait venir, dans un second serpentín, placé alors à l'intérieur du couvercle, un courant d'eau froide qui condense tout le sulfure restant, lequel s'écoule au dehors, conduit par une sorte de gouttière qui embrasse la partie inférieure du serpentín.

On voit donc que par cette disposition très-simple, on peut extraire de matières, qui jusqu'ici étaient complètement abandonnées, puisqu'on les jetait au feu, une assez grande quantité d'huile qui peut s'élever jusqu'à vingt et même vingt-cinq pour cent.

Cet appareil est représenté en section verticale par la fig. 4 de la pl. 333.

Ainsi qu'il est dit plus haut, l'appareil est formé de deux parties distinctes, constituant le couvercle et le corps de la chaudière.

Le corps de la chaudière A, entouré d'une enveloppe métallique B, reçoit un serpentín S dans lequel circule la vapeur qui doit chauffer la masse de l'huile encore mélangée au sulfure de carbone.

L'huile provenant de l'appareil de déplacement ou chaudière d'extraction est amenée dans la chaudière de distillation A, par un tube C, qui descend presque jusqu'au fond. Les matières sont mises en mouvement par un agitateur composé de plusieurs palettes D, assemblées sur un plateau calé sur l'axe E. Cet axe traverse le couvercle S, en passant par la garniture F, et porte à son extrémité supérieure une poulie G d'un diamètre convenable, et qui reçoit son mouvement de rotation d'un mécanisme quelconque.

Le but de cet agitateur est de hâter le dégagement des vapeurs de sulfure, qui se produisent par suite de son échauffement causé par la vapeur du serpentín ; on se rend compte de la célérité de l'opération, en considérant que le sulfure bout à une chaleur de 43° environ.

Quand les vapeurs de sulfure ne distillent plus, elles sont condensées rapidement à la partie supérieure de la chaudière, c'est-à-dire, dans le couvercle, à l'aide d'une disposition particulière qui donne les meilleurs résultats.

Cette disposition consiste à placer dans le couvercle un serpentín H, dans lequel on fait passer, quand il est nécessaire, un courant d'eau froide. Une gouttière I, qui suit les spires du serpentín, est rivée sur le couvercle, de manière à former ainsi un conduit qui communique avec l'extérieur de la chaudière.

Les vapeurs qui s'élèvent en vertu de leur pesanteur spécifique rencontrent les spires du serpentín H, sur lesquelles elles se condensent sous forme de gouttelettes qui tombent ensuite dans la gouttière I, et qui sont recueillies à l'extérieur dans un appareil quelconque.

Ce qui pourrait rester encore de sulfure, après cette évaporation, s'échappe par le col K, qui se recourbe, pour s'emmancher sur un serpentín placé dans un réfrigérant ordinaire. L'huile, dégagée entièrement du sulfure, est enlevée de la chaudière par le tube L, pour être ensuite placée dans les barriques et livrée au commerce.

Cet appareil, qui a fait le sujet d'une demande de brevet d'invention, le 5 janvier 1862, peut s'appliquer sans modifications à l'extraction des huiles de différentes substances, que ces dernières soient traitées par le sulfure de carbone, ou tout autre agent équivalent.

MACHINE À PRÉPARER LES PEAUX

Par M. JULLIEN, fabricant tanneur à Marseille

(PLANCHE 333, FIGURE 8)

Les peaux de toute nature, avant d'être mises en cuve, doivent être soumises à diverses opérations d'engruminage, de débouillage et de nettoyage, qui s'exécutent ordinairement à la main, c'est-à-dire, d'une manière généralement dispendieuse, longue et imparfaite.

M. Jullien, tanneur à Marseille, a eu l'idée d'exécuter ces diverses opérations préliminaires au tannage d'une manière mécanique, conséquemment plus prompte et plus parfaite. Ces résultats sont obtenus au moyen d'une machine très-simple, n'exigeant qu'une force comparativement restreinte.

Cette machine, représentée en section transversale par la fig. 5 de la planche 333, comprend un gros tambour B recouvert d'une garniture de caoutchouc ; il est mis en mouvement par les roues d'engrenage *c* et *c'*, cette dernière étant calée sur l'arbre A, qui reçoit le mouvement d'une courroie de transmission d'un moteur quelconque.

Une série de rouleaux D, D', D² exercent une pression sur la peau mise en œuvre, et qui se trouve ainsi maintenue sur le gros tambour B. Une série de travailleurs H, H', H² sont disposés dans les intervalles des presseurs.

Ces travailleurs sont des cylindres armés de lames d'acier qui agissent sur les peaux pour opérer l'enlèvement des poils, des aspérités ou ordures ; ils exercent une certaine pression que l'on règle à volonté, suivant la nature des peaux à nettoyer, au moyen de contre-poids I, I', I² qui agissent sur les tourillons de ces organes.

Ces rouleaux travailleurs sont mis en mouvement par une roue d'engrenage faisant corps avec un pignon monté sur l'arbre du tambour B. Ce pignon engrène avec une roue F' calée sur l'arbre A qui reçoit le mouvement du moteur. Cette disposition a pour objet de multiplier la vitesse des cylindres travailleurs H, H', H², cette vitesse devant être d'environ 150 tours par minute, tandis que le gros cylindre ne doit faire que 3 tours dans le même temps.

Les différentes parties de la machine sont assemblées sur un bâti composé de deux flasques verticales semblables à celle M, et qui sont toutes deux fixées solidement au sol de l'atelier.

On appréciera bien l'économie qui résulte de l'emploi d'une telle

machine, sachant que l'ouvrier qui exécute ce travail à la main doit donner dix façons, qu'il ne peut façonner ainsi que douze peaux dans sa journée.

Avec la machine, les peaux sont présentées dix fois entre les cylindres, le travail est plus énergique, plus parfait, et est, en moyenne, quinze fois plus considérable.

DISTILLATION DES TÉRÉBENTHINES ET DES RÉSINES

Par M. HENRI VIOLETTE

On donne le nom de térébenthine au suc résineux qui découle naturellement, ou au moyen d'incisions, du tronc de plusieurs espèces d'arbres de la famille des conifères. La térébenthine ou gomme est une substance blanchâtre, opaque, pâteuse, assez semblable au miel ; elle se compose d'une huile volatile ou essence, tenant en dissolution une résine ; la séparation de ces deux substances par distillation est l'objet important de l'industrie résineuse. La *galipot* est la térébenthine concrétée sur les lèvres de l'incision faite à l'arbre ; la *colophane*, l'*arcanson*, le *brai sec*, la *résine*, sont les substances qui restent dans l'alambic après le départ de l'essence. Il ne sera pas question ici des nombreux dérivés du pin ou de la térébenthine, tels que *goudron*, *brai gras*, *poix noire*, *poix jaune*, etc.

Les Landes et les Basses-Pyrénées produisent au moins 300,000 barriques de gomme ; la Charente et la Provence 100,000 environ, en somme 400,000 barriques. Dans d'autres départements, on a également commencé cette culture lucrative, de sorte que c'est peu s'éloigner de la vérité que de porter la production annuelle de térébenthine, en France, à 450,000 barriques de 550 kilogr. l'une, représentant environ 150 millions de kilogr. ou 150,000 tonnes de gomme. Cette matière première, au prix moyen de 60 fr. la barrique, ou 17 fr. les 100 kilogr., représente donc une valeur de 27 millions de francs. Les procédés actuels de fusion, de filtration, de distillation des gommes sont vraiment barbares ; et au feu si mal appliqué, il font absolument substituer la vapeur d'eau, soit ordinaire, c'est-à-dire, à la température de 100°, soit surchauffée à 150° ou 200°. Cette vapeur est en effet un agent précieux ; lorsqu'elle traverse une masse de gomme en fusion, elle la dépouille complètement de 18 à 22 % d'essence, qui y sont naturellement contenus, suivant la provenance de celle-ci ; elle donne à cette essence une pureté, une limpidité fort recherchées dans certaines industries, et laisse une résine également pure et inaltérée.

L'appareil imaginé par M. Violette, pour opérer la fusion, la filtration et la distillation de la matière résineuse brute ou gomme, sans le contact direct du feu, par la seule action de la vapeur, a la forme d'un œuf et se compose de deux coupoles reliées par une partie cylindrique. Il est en cuivre et peut contenir 16 barriques ou 4,000 kilog ; sa coupole inférieure est munie d'une coupole concentrique en fonte, faisant double fond ; un trou d'homme permet d'introduire la matière, et le tuyau qui donne issue aux vapeurs communique avec le réfrigérant. Une tige en cuivre, se mouvant dans l'écrou fixe, est garnie d'une bonde, qui ferme le trou de vidange. La vapeur pénètre par le tube, circule dans le tube annulaire extérieur, pénètre dans l'intérieur de l'appareil par huit tubes injecteurs et provoque la distillation. La vapeur agit ici comme agent calorifique ; elle fond la matière par son passage dans le serpentín et empêche, par le double fond, la matière distillée de se concréter dans le tuyau de vidange. Voici maintenant la manière d'opérer : on introduit par le trou d'homme 16 barriques, soit 4,000 kilog. de gomme brute, et l'on ferme cette ouverture ; on ouvre le robinet, la vapeur entre dans le serpentín, passe dans le double fond et s'échappe avec l'eau condensée par le robinet ; à ce contact, la gomme fond peu à peu et sa fusion est complète après deux heures. A ce moment, on ouvre peu à peu les robinets des tubes injecteurs restés jusque là fermés ; la distillation commence et se manifeste par l'apparition du mélange d'eau et d'essence à la sortie du réfrigérant. Il faut bien ménager l'introduction de la vapeur, pour éviter l'entraînement de la matière. Pendant ce temps, la vapeur ne cesse pas, d'autre part, de circuler dans le serpentín intérieur. Après huit heures, la distillation est terminée et l'alambic ne contient plus que des brais secs, gardant néanmoins encore un peu d'eau ; on l'en dépouille complètement en continuant à faire passer la vapeur dans le serpentín, jusqu'à ce qu'il ne s'écoule plus d'eau par l'issue du réfrigérant.

Il reste à filtrer ce brai sec, qui renferme toutes les impuretés de la gomme brute. La filtration est faite par la vapeur, qui, par pression, force la matière à traverser une grosse toile, comme il va être dit : le filtre est un cylindre en tôle de fer, de 1^m,40 de diamètre et de 1^m,50 de hauteur, dont la partie supérieure est munie du trou d'homme, du tube injecteur de vapeur et du tube de sortie de vapeur. Un double serpentín intérieur règne au dedans, pour y entretenir par la circulation de vapeur la chaleur nécessaire à la parfaite fluidité de la matière. Un fond mobile percé de trous, fixé au cylindre par huit oreilles à clavettes, ferme l'appareil ; ce fond se compose de deux disques de tôle de 0^m,01 d'épaisseur, distants entre

eux de 0^m,06 et traversés par une série de 0^m,012 de diamètre, par lesquels s'échappe la matière filtrée ; sur le disque supérieur est placée une tôle percée, sur laquelle est tendue une grosse toile, formant joint sur l'anneau intérieur ; des clavettes maintiennent l'écartement des disques. Dans l'épaisseur du fond ou dans le vide entre les deux disques, circule la vapeur, qui entretient la chaleur nécessaire au passage de la matière. Avant de vider l'alambic, on chauffe le serpentin du filtre, on ouvre ensuite la vidange et la matière s'écoule par le trou d'homme dans le filtre, qu'on a eu le soin de chauffer aussi préalablement par la circulation de vapeur dans toutes ses parties. Quand le filtre est presque plein, on ferme le trou d'homme et l'on introduit la vapeur. La matière s'écoule aussitôt à travers le fond, sous forme de brai parfaitement pur et transparent. La filtration est terminée, lorsque la vapeur s'échappe par le fond, et l'on ferme aussitôt le robinet d'introduction de la vapeur. Pour nettoyer le filtre, on enlève les clefs ou clavettes, et, à l'aide d'un treuil qui laisse aller les chaînes suspendant le fond, on abaisse celui-ci, de manière à le découvrir ; on voit sur la toile de lin une couche de sable sur laquelle s'entassent des débris ligneux, le tout parfaitement privé de résine. On change la toile, on remonte et rajuste le fond, et l'on recommence une semblable opération. Cette filtration est vraiment remarquable ; la gomme la plus impure donne la plus belle colophane, sans aucune perte, sans aucune altération et sans parler de la quantité et du rendement supérieur de l'essence.

Tels sont, dit en finissant M. Violette, les résultats pratiques que je livre à la publicité, dans l'espoir que des distillateurs, désireux du progrès et soigneux de leurs intérêts, entreprendront, avec des ressources convenables, la régénération de l'industrie résineuse. Deux ou trois établissements, placés convenablement dans les Landes, comprises entre Bordeaux et Bayonne, munis d'appareils traitant à la fois une centaine de barriques de gomme, suffiraient à exploiter la plus grande partie des produits résineux ; le commerce y gagnerait par la pureté et la supériorité des produits, qui lutteraient avantageusement avec les produits similaires américains ; le pays y gagnerait, enfin, par l'extension de la plantation des Landes, activée nécessairement par la prospérité de cette industrie. L'auteur appelle de tous ses vœux cette heureuse transformation, qu'il est disposé à seconder de ses efforts et de ses conseils.

LANTERNE A CARBURATEUR

Par MM. GLOESENER et FARRENC

6

(PLANCHE 333, FIG. 7)

Les différents carburateurs du gaz d'éclairage (1), employés jusqu'à ce jour, n'ont pas donné les résultats avantageux annoncés. Les uns, carburant à distance, laissaient déposer une grande quantité du carbone, dont le gaz était chargé, par son passage dans l'huile contenue dans le carburateur ; les autres, carburant au bec et disposés de façon à chauffer le liquide, distillaient en partie celui-ci, ce qui donnait d'abord une grande intensité à la flamme ; mais elle ne tardait pas à diminuer, lorsque la distillation n'avait plus lieu. D'autres, enfin, carburant également au bec, faisaient passer le gaz sur la surface du liquide ; de là, il se chargeait des globules du liquide qui venait se brûler au contact de l'air et augmenter ainsi l'intensité de la flamme du gaz ; mais, comme par le chauffage, cette intensité diminuait bientôt, lorsque le liquide avait perdu sa partie volatile qui s'évapore spontanément.

Pour remédier à ces inconvénients, en donnant le moyen d'enrichir le gaz d'éclairage d'une manière constante, de la quantité de carbone nécessaire pour augmenter son pouvoir éclairant, MM. Farrenc et Gloesener ont imaginé diverses dispositions, dont la fig. 8 de la pl. 333 donnera une idée.

Ce carburateur consiste en un vase *a* d'une forme quelconque, qui contient le liquide propre à carburer le gaz et qui se place, soit à l'intérieur d'une lanterne, soit à l'extérieur. Ce vase porte une ouverture dans le milieu, qui permet à la fusée *c* du bec de gaz de passer librement, en laissant une ouverture entre elle et le carburateur.

Ce vase *a* contient une mèche *d* plongeant jusqu'au fond du liquide, laquelle mèche est en feutre, en coton, en amiante, ou en toute autre substance pouvant, comme celles-ci, absorber le liquide et l'élever au-dessus du réservoir où il doit se mélanger au gaz et brûler. Le vase porte un tube *e* qui se réunit par une vis de raccord *g* à un autre tube *f*, percé dans la fusée du bec. Le gaz par ce moyen, se rend dans l'intérieur du carburateur, fait pression sur le liquide, le force à monter par la mèche et suit celle-ci en se char-

(1) Voir les articles que nous avons consacrés à ces appareils dans les vol. XV et XIX de ce Recueil.

geant de ce liquide pour venir se brûler à l'extrémité. La mèche est protégée du contact de la flamme par un bouchon ovale ou circulaire *h*, percé de trous ou fendu d'un trait de scie. L'autre partie du gaz suit librement la fusée et vient se brûler au bec, comme cela a lieu dans les becs ordinaires.

Pendant son trajet le long de la mèche, le gaz se charge de parties du liquide qui viennent brûler au bec; la chaleur développée fait que les parties volatilisées et brûlées sont sans cesse remplacées par d'autres jusqu'à épuisement du liquide carburateur.

La grande quantité d'hydrogène proto-carboné, contenu dans le gaz d'éclairage, trouve, dans ce nouvel aliment provenant du carburateur, le carbone nécessaire pour être éclairant; le courant d'air laissé entre la fusée et le carburateur vient encore activer la combustion. Ce courant d'air peut être double, comme dans les lampes ordinaires, et envelopper la flamme provenant du carburateur, ou bien être simple suivant, la nature du liquide à brûler.

Par le mélange des deux flammes, l'une venant du bec, l'autre venant du carburateur, le milieu de la flamme qui, ordinairement est noire (à cause de la quantité de carbone privée du contact de l'air), devient éclairante, ce qui augmente de beaucoup l'intensité.

PINCE DE MENUISIER

Patentée, par M. WELLS, à Woolwich (Angleterre)

(PLANCHE 333, FIGURES 7 ET 8)

Cette pince, destinée aux travaux de menuiserie, est représentée sous ses deux formes les plus simples par les fig. 6 et 7, pl. 333.

Elle se compose d'une barre dentelée *a* de toute longueur désirable, selon l'objet auquel elle doit s'appliquer. La partie inférieure de cette barre est relevée sous la forme d'une mâchoire *b*, sur laquelle on place la matière à serrer.

Un bras *c* à coulisse se fixe de lui-même par sa forme particulière, et quand il est placé dans la position convenable sur la barre, il constitue l'autre mâchoire par l'addition d'un support à charnière et à détente *b'*. Une vis de serrage *d* traverse cette mâchoire *b'* et complète la pince.

Pour de fortes pinces, la coulisse du bras *c* est évasée obliquement de haut en bas, ce qui permet d'incliner le bras pour le mobiliser plus facilement le long de la barre dentelée; il se rend fixe de lui-même; quand on le ramène verticalement, son angle aigu s'engage alors dans l'une des dents de la barre fixe.

L'HUILE DE PÉTROLE

L'emploi de l'huile de pétrole continue à préoccuper, au point de vue de l'économie, comparativement au gaz. En expérimentant sur quatre sortes d'huiles différentes, MM. Booth et Garrett, professeurs à Philadelphie, ont trouvé que 2 gallons 599 millièmes d'huile produisent autant de lumière que 1,000 pieds cubes de gaz, ou bien autant que 11 gallons 699 millièmes d'un mélange de térébenthine et d'alcool.

La comparaison a été faite avec de la paraffine, des bougies de spermacéti et adamantines. La mèche la plus avantageuse est celle dont la forme est à section droite. A égalité d'éclat, les prix furent trouvés, pour les bougies, de 104 fr. 15, avec le spermacéti ; 64 fr. 30, avec l'adamantine, et 60 fr. 80 avec la paraffine.

Pour le gaz, on trouva 10 fr. 90 et 5 fr. 55 pour le pétrole.

Ainsi, le prix de l'huile minérale est douze à vingt fois moindre que la lumière de luxe, et moitié plus faible que la lumière la moins coûteuse. Aussi qu'est-il arrivé, dit la *Revue britannique*, c'est que, cette économie une fois reconnue, l'abondance de ce produit a porté les savants à l'étudier comme combustible. L'*Engineer* déclare que, dans les petites familles qui ne font pas une cuisine très-considérable pendant l'été, lorsqu'on n'a pas besoin d'un feu violent ou persistant, ce serait un précieux *désidératum*. Malheureusement, son usage a été entravé par une extrême mauvaise odeur, et, cependant, quelques expérimentateurs semblent avoir surmonté ce désagrément. Mais la grande application sera son emploi tel que dans les navires à vapeur. Dans le principe, cette huile valait 50 centimes le gallon ; 100 gallons engendraient autant de chaleur qu'une tonne de charbon, c'est-à-dire que 450 litres coûtant 50 francs équivalaient, au point de vue du combustible, à une tonne de charbon coûtant au plus, même en Amérique, le même prix. Un peu plus tard, les puits de la Pensylvanie et du Canada ont inondé le marché, et la baisse du produit a fait étudier de nouveau la question.

Un raffineur d'huile du comté d'Érié emploie cette huile en place de houille, en l'aménant dans le foyer au moyen d'un tuyau en quantité arbitraire. Ce procédé, outre l'économie de 100 francs par semaine sur le prix du combustible, lui épargne encore les deux chauffeurs. Il est à désirer que l'usage de cette substance, comme combustible, devienne plus général ; c'est ce qui ne manquera certainement pas d'arriver, quand on sera parvenu à la désinfecter, quoique son odeur ne se manifeste pas pendant la combustion.

APPAREIL DE FILTRATION

Par M. CANONICAT, Architecte à Marseille

(PANCHE 333, FIGURES 9 ET 10)

Le système imaginé par M. Canonicat permet la filtration en grand de l'eau d'alimentation avec une dénivellation qui peut être réduite à quarante centimètres seulement entre la prise des eaux et la sortie de l'eau filtrée.

La filtration s'effectue de bas en haut en siphon, au moyen de doubles éléments filtreurs, les uns dégrossisseurs, les autres finisseurs.

Ces éléments filtreurs sont placés dans l'eau ; l'eau y pénètre de l'extérieur à l'intérieur et en sort filtrée de l'intérieur à l'extérieur.

Les orifices des conduits de communication sont munis de vannes filtrantes ayant pour objet principal d'intercepter le passage aux corps obstruants. Enfin, le nettoyage de tous les filtres de chaque bassin s'effectue par le retour descensionnel de l'eau filtrée.

Ce mode de filtrage est représenté par les fig. 9 et 10 de la pl. 333.

La fig. 9 est une section longitudinale de l'appareil ;

La fig. 10 est une coupe d'un élément filtreur à une échelle agrandie.

L'eau prise dans un fleuve, une rivière ou un canal A est, avant de passer dans les premiers bassins d'épuration B, dépouillée des matières les plus grosses et les plus obstruantes, en traversant des vannes ou matelas C, garnis d'éponges. Ces matelas, disposés aux orifices des conduits D, sont des espèces de cages en fer galvanisé, composées de tringles réunies à brisure, entre lesquelles sont placées les éponges, de telle sorte qu'en comprimant ces matelas, s'il en est besoin, au moyen d'une tige e, les tringles articulées de chaque matelas s'affaissent, et les éponges comprimées se dégorgent des matières sales et obstruantes qui s'écoulent à la partie inférieure des bassins dans des conduits de dégagement F.

Les bassins d'épuration B sont construits en plan incliné sous la forme d'une cuvette, afin que les matières les plus lourdes puissent s'écouler dans les conduits de dégagement F.

Vers la demi-hauteur des bassins B, sont disposés des conduits G qui alimentent séparément les bassins H. Les orifices de ces conduits G sont garnis de matelas C', à éponges plus fines que les précédentes.

Chacun des bassins H est divisé sur sa hauteur par une cloison ou plancher I, percé d'autant de trous garnis de raccords qu'il y a de

filtres ; chaque bassin forme donc ainsi deux étages , l'un inférieur H, et l'autre supérieur H'. Chaque filtre est double et suspendu au plancher I par son tube central *k* (fig. 10) ; la partie inférieure *j* du filtre plonge dans le bassin inférieur H, tandis que la partie supérieure *j'* débouche dans le bassin supérieur H'.

Les parties *j*, *j'* et *k* de chaque filtre double sont en tôle galvanisée ou contre-oxydée. Le cylindre qui constitue le filtre inférieur, dit dégrossisseur, est garni intérieurement de matières filtrantes, et son fond inférieur est percé de quantités de trous pour recevoir l'eau par la pression qu'elle exerce en cherchant son niveau.

Les matières filtrantes sont des éponges reposant sur des élastiques et un lit de charbon. L'eau introduite par le fond criblé du filtre s'élève à travers les matières filtrantes dans le tube *k* ; or ce tube s'élève jusqu'au haut de chaque filtre supérieur, garni seulement d'éponges plus fines, et l'eau ne peut s'échapper que par les petits trous percés au pourtour de cette partie du tube, renfermée dans le filtre finisseur *j'* ; l'eau filtrée s'accumule donc dans l'espace annulaire compris entre le tube et le filtre *j'*, et se répand dans le bassin supérieur H', par les petits trous répartis à la surface latérale du cylindre *j'*. Des puits ou trous d'homme sont percés dans l'épaisseur des murs des bassins, pour que l'air ne puisse s'opposer à l'ascension de l'eau, et ces trous d'homme permettent aussi aux hommes d'aller dans les bassins inférieurs.

Ainsi donc, l'eau n'éprouve aucun obstacle ; elle s'élève d'abord dans les filtres inférieurs dégrossisseurs *j*, puis dans les filtres supérieurs finisseurs *j'*. Cette eau filtrée se répand ensuite par des vannes *m*, dans un canal ou réservoir intermédiaire, pour être à la disposition de l'alimentation.

Lorsque, par suite d'un long fonctionnement, un bassin avec des filtres a besoin d'être nettoyé, on ferme les vannes aux orifices C des bassins d'épuration pour supprimer l'arrivée d'eau, puis on lève la soupape *p* du bassin à nettoyer ; l'eau déjà filtrée, forcée de descendre en sens inverse, d'abord par les filtres supérieurs *j'*, puis par les filtres inférieurs *j*, en entraînant avec elle toutes les matières obstruantes ; la pesanteur, combinée avec la disposition des élastiques dans les filtres dégrossisseurs, facilite ce nettoyage automatique par retour d'eau.

Après le nettoyage du filtre ou des bassins, on ferme les soupapes *p*, on ouvre les vannes des orifices C et on recommence la filtration.

On comprend que l'on peut disposer autant de bassins et de filtres qu'il est nécessaire pour satisfaire à l'alimentation demandée.

DE LA CONSTRUCTION DES PARATONNERRES

Par M. Ed. SACRÉ

Quelques journaux ont annoncé que la foudre, après avoir frappé un des paratonnerres de la caserne du Prince-Eugène, à Paris, a abandonné le conducteur à une certaine hauteur du sol pour se rendre dans le corps-de-garde. Ce fait, s'il est exact, porte à croire qu'il y a des défauts dans l'appareil, soit qu'il y ait solution de continuité partielle ou totale dans le conducteur, soit que la surface de contact avec la terre humide ne soit pas suffisante ; conséquemment, des appareils de ce genre sont de nature à appeler le danger plutôt qu'à le conjurer.

Pénétré de l'importance de cette question, l'auteur a cru devoir communiquer à l'Académie des sciences, du bulletin de laquelle nous extrayons cette note, les réflexions de son expérience dans la construction des paratonnerres.

POINTES. — La pointe en cuivre rouge surmontée d'une capsule en platine, de forme conique et reliée à celle-ci par une soudure, paraît celle que l'on doit préférer. Dans celle présentée par l'auteur, la hauteur du cône de platine est de 40 millimètres, et son diamètre à la base de 16 millimètres ; celui de la base de la pointe de cuivre est de 18 millimètres. On suppose ce diamètre assez fort, vu qu'on ne donne que 20 millimètres à la tige de fer où vient s'ajuster la pointe de cuivre ; le cuivre étant meilleur conducteur que le fer, il est rationnel de lui donner un diamètre moindre.

TIGES. — Les tiges sont en fer rond, qui semble préférable au fer carré, parce que les angles sont plus attaqués que les surfaces arrondies ; elles sont de forme conique, formées par des morceaux de fer soudés l'un à l'autre et dont le diamètre augmente de 5 millimètres par mètre. Ainsi, une tige de 2 mètres est formée par 1 mètre de 20 millimètres et un 1 mètre de 25 millimètres de diamètre. Comme ces tiges de grande dimension sont d'un transport et d'un placement difficiles, elles sont exécutées en deux parties, reliées entre elles par un manchon à vis ; le diamètre des bouts taraudés est de 30 millimètres et l'ajustement se fait entre le troisième et le quatrième mètre, ou entre le cinquième et le sixième mètre.

CONDUCTEURS. — Le conducteur en barres de fer doit être préféré à la corde métallique ; un fait récent vient de le démontrer : c'est le conducteur en laiton du paratonnerre de la grande cathédrale de Fribourg qui, d'après des renseignements soumis à l'auteur, aurait été fondu par une décharge de la foudre au mois de mai dernier.

Suivant les indications données dans l'*Instruction sur les paratonnerres* de 1855, on a mentionné que l'on donnait 18 millimètres de diamètre pour les conducteurs au-dessus du sol et 20 millimètres pour la partie au-dessous comme étant plus sujette à se détériorer.

AJUSTAGE. — A la pointe de cuivre est pratiqué sur une longueur de 3 centimètres un pas de vis de 18 millimètres de diamètre; au bout de la tige de fer où doit venir se relier cette pointe, on exécute une vis de même longueur, de même diamètre, mais contraire à celui de la pointe. Un manchon également en fer et taraudé de manière que ses extrémités présentent des écrous correspondant au pas de vis, de la pointe et de la tige, en plaçant ce manchon entre les deux, et en le tournant pendant qu'on tient fixe ces dernières, on rapproche les deux bouts l'un de l'autre. On conçoit que, si l'on a eu soin de rendre préalablement bien planes les surfaces qui terminent ces deux pièces, on pourra faire arriver ces surfaces jusqu'au contact, et les presser fortement l'une contre l'autre. C'est le même ajustement qui sert à raccorder les barres des conducteurs.

Le conducteur est relié au pied de la tige au moyen d'un collier en fer soudé au cuivre, auquel on a ménagé un ou deux bouts, suivant qu'il y a un ou deux conducteurs qui viennent s'y raccorder.

Pour préserver le conducteur dans son passage sous terre, c'est-à-dire, du pied de l'édifice au puits, on le fait passer, non dans un conduit en maçonnerie, mais dans un tuyau de fonte auquel il est intimement relié au moyen d'un collet qui se met à vis sur lui et qui ferme le tuyau qu'on a soin de remplir préalablement de charbon calciné.

On termine le conducteur par une plaque métallique dans laquelle il est vissé; si on peut descendre dans un puits, c'est une plaque de fonte qui présente une surface de 60 à 80 décimètres carrés que l'on enfonce dans la terre qui forme le fond du puits; si on doit simplement l'introduire dans la terre humide, on termine par un cylindre en cuivre rouge présentant une surface de contact de 1 à 2 mètres carrés, suivant le genre de terrain; une trop grande surface de contact, pour l'écoulement du fluide, ne peut jamais nuire, tandis que le contraire rend tout l'appareil défectueux.

Quand il s'agit du raccordement d'un conducteur en cordes métalliques, la corde est soudée à l'étain dans une pièce de fer dont l'autre extrémité est taraudée pour être raccordée au moyen d'un manchon à vis, soit au collier soudé à la tige, soit à une autre partie du paratonnerre. Ce raccordement à manchon s'exécute avec une grande facilité et à peu de frais; en outre, il a l'avantage de faciliter considérablement le placement des conducteurs en barres de fer.

RÉACTIF POUR RECONNAÎTRE LA PURETÉ DES HUILES

Par M. HAUCHECORNE, Pharmacien à Yvetot

M. Hepri de Parville, dans un article publié dans le *Constitutionnel*, donne les renseignements suivants sur un réactif trouvé par M. Hauchecorne, il devient facile par son emploi de décider avec certitude la qualité et le mélange de la plupart des huiles du commerce.

La science possédait bien déjà des moyens assez exacts pour reconnaître la nature des huiles ; nous rappellerons les réactifs Poutet et Boudet ; mais il n'en existait aucun en définitive qui fût assez pratique pour servir d'intermédiaire direct entre le vendeur et l'acheteur.

On sait toute l'avidité des huiles pour l'oxygène ; cette avidité est si grande que, dans les filatures, quand on ne s'entoure pas des précautions convenables, les laines huilées réunies en tas, finissent par s'enflammer spontanément. L'affinité extrême de l'oxygène pour l'huile, a servi de point de départ aux recherches de M. Hauchecorne. Il a découvert qu'il se manifestait dans l'huile une réaction toute spéciale à chaque espèce sous l'influence d'une quantité déterminée d'oxygène, et, par suite, une coloration parfaitement tranchée. Si la dose d'oxygène est trop grande ou trop petite, la réaction n'apparaît plus aussi nettement, ce qui fait prévoir la formation d'un composé défini. Le véhicule d'oxygène choisi par M. Hauchecorne est l'eau oxygénée ; il adopte les proportions suivantes : un volume de son réactif pour quatre volumes d'huiles à essayer.

Ceci dit, le procédé indiqué par M. Hauchecorne s'explique de lui-même : Prenez dans un tube gradué quatre parties d'huile et une partie de réactif ; bouchez, agitez fortement quelques secondes, et observez la coloration qui se manifeste. Telle coloration, telle huile.

L'huile d'olive étant la plus souvent falsifiée en raison de sa valeur, M. Hauchecorne l'a étudiée spécialement. Non-seulement, il peut déceler son mélange avec des huiles de graines, mais il peut encore reconnaître la qualité de l'huile elle-même. Il arrive souvent, en effet, qu'une huile non mélangée ait un goût assez âpre pour être soupçonnée de falsification ; le producteur aura dans ce cas négligé de faire le choix des olives et réuni ensemble les fruits verts et les fruits mûrs ; ce défaut de fabrication, qui abaisse la qualité de l'huile, est mis en évidence par le réactif Hauchecorne. La matière colorante de l'olive coïncide avec sa maturité ; il y en a peu dans le fruit vert, chez lequel prédomine en revanche le principe âpre et amer ; la coloration qui se manifestera quand on fera agir le réactif, sera donc d'autant moins

foncée que l'huile sera moins bonne. Voici les teintes que prennent les huiles suivantes, sous l'influence du liquide oxygéné :

Huile d'olive pure.	<i>vert pomme, vert tendre.</i>
Huile d'œillette	<i>rose chair.</i>
Huile de sésame.	<i>rouge vif. Le réactif se colore lui-même.</i>
Huile d'arachide	<i>gris jaunâtre laiteux.</i>
Huile de faine.	<i>rouge ocracé, sans coloration du réactif.</i>

Les colorations parfaitement tranchées ne sauraient laisser subsister aucun doute sur l'espèce de chaque huile. Quant aux mélanges, ils se reconnaissent également par leur teinte caractéristique.

M. Hauchecorne a opéré d'abord les mélanges en proportions diverses et il a constaté que les teintes restaient assez distinctes pour empêcher toute confusion. Voici les résultats :

HUILE D'OLIVE	Mêlée à 10 0/0 d'huile d'œillette. . . .	<i>gris sale avec reflet verdâtre.</i>
	30 0/0 —	<i>gris sale franc.</i>
	50 0/0 —	<i>gris rose franc.</i>
	10 0/0 d'huile d'arachide. . . .	<i>vert laiteux.</i>
	30 0/0 —	<i>gris léger.</i>
	50 0/0 —	<i>gris nuancé jaunâtre.</i>
	10 0/0 d'huile de sésame. . . .	<i>ambre.</i>
	30 0/0 —	<i>orange vif et coloration du réactif.</i>
	50 0/0 —	<i>rouge.</i>
	10 0/0 d'huile de faine.	<i>gris sale avec reflet jaunâtre.</i>
	30 0/0 —	<i>jaune roussâtre.</i>
	50 0/0 —	<i>rouge ocracé clair.</i>

Avec un peu d'habitude, on arrive vite à distinguer ces différents mélanges. L'huile d'arachide présente le plus de difficultés, parce que ses colorations distinctives se confondent avec la couleur verte caractéristique de l'huile d'olive ; cependant, elle ne saurait plus qu'une autre échapper à l'expertise. La coloration laiteuse fournie par l'huile d'olive arachidée persiste au-delà de 24 heures ; celle que donne l'huile d'olive rance disparaît, au bout d'une heure ou deux de repos.

M. Hauchecorne a vérifié son procédé d'expertise sur 292 huiles d'olive prises chez des débitants de la Seine-Inférieure. Il en a trouvé une seule mélangée d'œillette, six avec de l'huile de sésame, près de cent avec l'arachide, une vingtaine seulement avec des huiles d'olive de premier choix, le reste avec des olives à primeur ou rancies.

On peut donc considérer le nouveau réactif, ajoute M. de Parville, comme répondant bien à son but par la sûreté et la rapidité de ses indications. M. Hauchecorne a rendu un véritable service au commerce en lui donnant un moyen aussi simple qu'efficace de combattre la fraude et de juger de la pureté et de la qualité des huiles comestibles.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

INVENTIONS NOUVELLES. — BREVETS RÉCENTS

Société d'encouragement. — Société des ingénieurs civils. — Société industrielle de Mulhouse. — Société d'Amiens. — Académie des sciences. — Coton chinois. — Poste par le vide. — Moulin à vent avec mécanisme régulateur. — Prochain Exposition universelle. — Compteur kilométrique des eaux de Paris. — Machines à fabriquer les tonneaux et bûches. — Commande des balanciers et découpoirs. — Métier circulaire à aiguilles verticales. — Boîtes d'essieux. — Fixateur de housses pour sièges. — Machine locomotive. — Forges volantes.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Principales communications. — M. Laërampé, conducteur de travaux d'architecture aux chemins de fer du Midi, envoie une note explicative sur un nouveau système de couverture en ardoise au moyen de clous.

M. Marechal, typographe à Paris, soumet un ouvrage qu'il vient de publier, qui a pour titre : *Guide pratique pour l'établissement des garnitures de tous formats* ; il a pour but d'uniformiser une des opérations des plus importantes de la typographie et qui, jusqu'ici, était laissée à l'arbitraire et au caprice de l'ouvrier, faute de règles certaines pour la bien exécuter ou la contrôler.

M. Martin présente un instrument pour obtenir le piquage des cylindres d'orgues mécaniques et l'exécution des morceaux de musique par l'action de la pile.

M. Pierrugues soumet à l'appréciation de la Société un produit alimentaire, dont la base est le seigle torréfié, qu'il regarde comme devant entrer en concurrence avec la chicorée.

M. Amenc, fabricant à Clermont-Ferrand, envoie un appareil de graissage, appelé *godet graisseur automatique* (1).

M. Leyhers, filateur à Laval, système de métier continu qui, d'après M. Leclerc, peut remplacer les métiers self-acting continus et autres avec avantage. Un métier de trente-six broches fonctionne dans la filature de M. Leyhers.

M. Carmier, mécanicien à Luze, compas à tracer les ellipses. Le principe de ce compas est, qu'une circonférence tracée sur un plan plus ou moins incliné devient une ellipse, relativement à une perpendiculaire et au plan horizontal ; on sait que la coupe oblique d'un cylindre représente une ellipse, c'est donc en décrivant un cercle que cet instrument trace une ellipse.

M. le marquis de Coligny, à Versailles, envoie le dessin de ses machines hydrauliques (2), telles que moteur hydraulique à flotteur oscillant ; moteur à

(1) Nous avons donné le dessin et la description de cet appareil dans le vol. XXIV.

(2) Le principe des moteurs hydrauliques de M. de Coligny est donné dans le vol. XIX.

piston oscillant sans soupape; appareil automatique élevant l'eau au moyen d'une chute d'eau et pouvant être transformé, soit en moteur hydraulique à flotteur, soit en machine soufflante et à comprimer l'air, et machine hydraulique à piston, aspirée avec soupape Cornwall.

M. Malteau, manufacturier à Elbeuf, présente sa machine à égloutonner, dont nous avons donné le dessin et la description dans le vol. XXIV.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS.

La séance du 6 mars a été consacrée exclusivement, à la suite de la discussion sur la *fabrication et les applications du fer et de l'acier*. M. Tronquoy lit une étude de M. Belanger, dont il conclut que la marche à suivre pour l'étude complète de la question du fer et de l'acier, consiste à déterminer la nature et la composition des combinaisons du fer avec les corps simples qui s'allient à lui, en lui conservant l'aspect métallique; en second lieu, à étudier les propriétés des innombrables alliages, qui peuvent prendre naissance par le mélange de ces combinaisons; enfin, à déterminer les moyens de réaliser, à coup sûr, dans la fabrication du fer, deux de ces alliages auxquels on aura reconnu des propriétés utiles.

M. Limet prend ensuite la parole pour examiner les communications de M. Nozo, sur les divers emplois, dont les aciers sont susceptibles avantageusement, soit pour outils, ressorts, essieux, bandages et autres pièces.

M. Tresca répond ensuite aux questions posées par M. Limet au sujet des expériences entreprises au Conservatoire des arts et métiers pour comparer la résistance du fer à celle de l'acier.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE.

MM. Dollfus, à Puteaux, écrivent que la couleur connue sous le nom de *rubis impérial*, est composée de : 6 parties coralline, 1 partie acide picrique, 5 parties fuschine Renard.

M. Adolphe d'Andiran adresse des échantillons de produits fabriqués par M. Grace Calvert, de Manchester, ce sont : 1° térébène n° 1, dont 1/3000 additionné aux dissolutions albumineuses et lactarinées, suffit pour empêcher leur altération; 2° naphtylamine, dérivée de la houille, appelée à remplacer l'aniline dans ses applications; 3° acide picrique concentré; 4° acide phénique cristallisable à 30°, idem à 16°.

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE D'AMIENS.

M. Gaillard-Collé, mécanicien à Fouencamps, demande qu'une doubleuse avec casse-fils et une retordeuse, machines de son invention, soient examinées par la Société.

M. de Commynes de Marsilly, président, résume les renseignements qu'il a reçus de dix industriels différents, au sujet des chaudières tubulaires. Les résultats définitifs leur sont favorables; elles réalisent une économie de combustible de 10 à 30 p. 0/0. Les prix envoyés par MM. Caille et Cie sont les suivants : un générateur de 30 mètres carrés de surface de chauffe totale coûte 6,200 fr.; un de 166 mètres carrés coûte 24,000 fr.

M. Foulon lit un rapport sur la machine *doubleuse-retordeuse* de M. Sauval; il conclut, en disant que la machine est bonne, bien construite, facile à régler et qu'elle pourra donner de notables économies aux fabricants qui l'adopteront.

Fermeture hydraulique des bouches d'égout. — Le principe de ces nouvelles bouches repose scientifiquement sur une loi élémentaire d'hydrostatique, et pratiquement sur l'absence de tout mécanisme. Une simple cuvette en fonte, à section sensiblement parabolique, et divisée par une cloison transversale, qui plonge légèrement dans le liquide, constitue l'appareil. L'eau du ruisseau passe sous cette cloison par siphonnement et s'épanche librement par le déversoir. Toute communication a ainsi cessé entre l'atmosphère de l'égout et le dehors; le but hydraulique est réalisé, et la bouche est inodore.

L'évaporation à la surface extérieure de la cuvette ne dépassant pas 1 millimètre par jour, à moins de conditions exceptionnelles, et se trouvant très-largement compensée, d'ailleurs, par les eaux de pluie et de ménage, la saillie de 3 millimètres de cloison a été adoptée comme saillie moyenne; mais elle peut diminuer avec avantage et descendre même à 1 millimètre.

La partie supérieure de l'appareil se continue avec le trottoir et se trouve pourvue d'une large ouverture, fermée par une plaque mobile, qui se renverse avec facilité, si l'aération des égouts devient nécessaire, les jours de curage. A la partie inférieure de la cuvette existe un fort tampon, maintenu par une chaîne, et qui s'enlève à volonté pour un nettoyage complet.

Expériences sur l'alimentation et l'engraissement du bétail. — M. J. Reiset fait connaître à l'Académie des résultats très-intéressants, qu'il vient d'obtenir, à la suite d'expériences méthodiques et suivies sur l'engraissement du bétail. En dehors des herbages et des pâturages, dit-il, l'engraissement du bétail donne généralement peu de bénéfice à l'agriculture. Les animaux nourris à l'étable paient difficilement, par leurs produits, les fourrages et les grains d'une grande valeur commerciale; aussi, le fumier obtenu sur place est-il souvent la solde d'une opération d'engraissement bien conduite.

Après avoir indiqué, avec beaucoup de détails, la marche suivie dans les expériences sur cinq moutons, M. Reiset ajoute: des indications qui ressortent d'observations scientifiques inspirent généralement peu de confiance aux agriculteurs praticiens; je ne pouvais partager une si injuste méfiance, et j'ai immédiatement appliqué à l'engraissement, fait dans mes bergeries, les principes que ces études sur l'alimentation mettent en évidence. Je repousse tout d'abord un système d'engraissement trop rapide, qui n'est pas en rapport avec la force d'alimentation des animaux. Je condamne, comme inutile et comme trop onéreux, l'usage des grains et des tourteaux, dès le début de l'engraissement. Avant de donner des éléments riches en azote, grains ou tourteaux, il importe de bien *tester* le bétail avec une nourriture abondante, mais d'un prix peu élevé. Une ration, composée de betterave, ou mieux encore, de pulpes de betterave, avec de la paille à discrétion, m'a toujours parfaitement réussi pour amener, soit des moutons, soit des bêtes de race bovine, à un état tel, qu'une très-petite quantité de grains suffirait ensuite pour terminer l'engraissement. En suivant cette méthode, j'obtiens de bons animaux de boucherie, payant leur nourriture, et laissant encore quelques bénéfices à la fin de l'opération.

COTON CHINOIS.

Il y a quelques mois à peine, la Chine, loin d'envoyer du coton sur les marchés extérieurs, en recevait, au contraire, de la presqu'île du Gange, pour ses provinces du sud. Aujourd'hui, elle en exporte des quantités relativement

considérables. On n'estime pas, en effet, à moins de 130,000 balles, soit 7,800,000 kilogrammes, les expéditions qui ont eu lieu en 1862, et tous ces envois dirigés notamment vers l'Angleterre, datent du premier semestre. Ce coton est récolté dans le nord, et les deux principales espèces qu'il présente empruntent leur nom aux ports de Chang-Hai et de Ningpo. La plupart des expéditions sont effectuées directement de ces ports à destination de l'Europe; mais, comme par suite de la cessation de l'importation des cotons indiens, le sud de la Chine est obligé de demander cet article aux provinces du nord, des envois sont également dirigés vers Kong-Kong, où il y a en ce moment un stock d'environ 30,000 balles, soit 1,800,000 kilogrammes. Les derniers prix cotés sur cette place donnent, aux taux de change, de 6 fr. par piastre une moyenne de 1^{fr},86 par kil. pour le coton de Chang-Hai, et de 1^{fr},93 pour le coton de Ningpo.

POSTE PAR LE VIDE.

Il y a peu de temps a eu lieu à Londres la première expérience des tubes pneumatiques pour le transport des lettres. Des paquets, chargés de balaste, ont été lancés de la station d'Easter-Square à la station du nord-ouest Schall-Evacs-an-Street, ils ont mis 55 minutes pour parvenir à leur destination; deux personnes ont fait ensuite le trajet dans les tubes, sans éprouver le moindre désagrément. Lord Stanley et M. Rowland-Hill ont constaté le succès complet de l'expérience, et décidé que l'expédition des lettres par les tubes pneumatiques commencerait prochainement.

MOULIN A VENT AVEC MÉCANISME RÉGULATEUR.

Nous avons fait connaître, avec beaucoup de détails, dans le vol. XXI, numéro de juin 1861, l'ingénieux appareil, imaginé par M. Bernard, pour régulariser la marche des moulins à vent, au moyen d'un mécanisme, qui tend constamment à mettre en rapport la force variable du vent avec l'effort à vaincre. Nous sommes heureux d'annoncer que M. Bernard, avec l'appui du Gouvernement, a obtenu, de l'autorité municipale, la permission d'installer un moulin de son système au *Bois de Boulogne*, où maintenant on peut le voir fonctionner.

PROCHAINE EXPOSITION UNIVERSELLE.

Le corps législatif vient d'être saisi du projet qui ouvre, au ministère d'État, un crédit de 345,000 fr., sur l'exercice de 1863, pour les dépenses de l'Exposition. Ce projet se renferme, quant au crédit demandé, dans les mêmes limites que les crédits réclamés pour la précédente Exposition. Il stipule également que les produits de toute nature à provenir du droit d'entrée, du prix des livrets, etc., seront versés au trésor public. Le montant des dépenses définitives ne peut être fixé d'avance, puisqu'il dépend du chiffre variable de ces produits; mais il y sera pourvu seulement au moyen de l'excédant des recettes du budget de 1863.

COMPTEUR KILOMÉTRIQUE.

Le rapport que M. Ducoux vient de présenter à la Compagnie des voitures parisiennes, contient ce qui suit sur la question des compteurs: « La Compagnie vient de soumettre une dernière expérience, les cinq compteurs que la Commission de MM. les ingénieurs-mécaniciens a désignés comme ayant le mieux satisfait aux conditions du programme. Ces appareils sont appliqués à

des voitures de place en service actif. Les indications qu'ils fournissent sont chaque jour vérifiées, et sans oser, dès aujourd'hui, affirmer que le problème est enfin résolu, je suis heureux de constater que ces instruments fournissent des renseignements précieux au double point de vue de nos recettes et de la conservation des chevaux. Les kilomètres parcourus à la vitesse à laquelle a roulé la voiture sont très-exactement reproduits. Avec ces deux bases, nous parviendrons à organiser un contrôle profitable tout à la fois au public et à la compagnie; j'ajouterai que ce contrôle sera, pour le moins, aussi utile aux cochers eux-mêmes, dont il est destiné à surveiller les actes. En effet, la facilité des détournements pervertit les meilleurs instincts et aboutit inévitablement à la dégradation et à la ruine de ceux qui ne savent pas réprimer de coupables tentations. M. Ducoux, après avoir examiné les inconvénients que présentent les tarifs en vigueur, ajoute : Le compteur à base kilométrique pourra seul réaliser le but qu'on se propose, celui de proportionner le salaire à l'importance réel du travail effectif (1).

LES EAUX DE PARIS.

Les eaux de provenances diverses, qui alimentent Paris, forment un volume total de 153,000 mètres cubes, dont l'eau du canal de l'Ourcq fournit 103,000. La distribution est faite au moyen de 20,948 mètres courants de conduites particulières, desservant les maisons, et de 754,832 mètres de conduites publiques, dont les plus grosses présentent un diamètre qui n'est pas moins de 1^m,10. On travaille activement, au quai d'Austerlitz, à l'installation de deux nouvelles machines à vapeur de 100 chevaux de force, qui augmenteront de 12 à 15,000 mètres cubes par jour la quantité d'eau, dont les habitants de l'ancienne zone suburbaine disposent aujourd'hui.

MACHINES A FABRIQUER LES TONNEAUX ET BARILS.

M. G. Hadfield, ingénieur dans le comté de Lancaster, s'est fait breveter en France, le 5 décembre 1862, pour une machine qui découpe et termine les extrémités des douves de tonneau, en même temps qu'elle pratique les rainures ou *jables*, qui doivent recevoir les fonds. Cette machine se distingue : 1^o par les procédés de cintrage des douves ; 2^o par le mode de dressage des douves sur la longueur, ainsi que par les moyens de régler l'angle des scies et de cintrer les douves sur la machine ; 3^o par les dispositions de la machine à tourner les fonds ; 4^o enfin, l'application de la vapeur surchauffée pour le flambage des tonneaux.

COMMANDE DES BALANCIERS ET DÉCOUPOIRS.

MM. Chéron et Duperrier sont brevetés pour un système de commande, applicable aux balanciers et découpoirs, qui consiste à substituer aux leviers à lentilles ordinaires, manœuvrés à bras, un arbre à volant, commandé par des poulies et une courroie. L'arbre de la petite poulie, qui commande celle fixée sur le prolongement de la vis du balancier, est muni d'un cône à friction, qui peut aisément être mis en contact alternativement, au moyen d'un long levier, avec deux cônes semblables, calés tous deux sur un arbre horizontal

(1) Dans le vol. XVII, nous avons donné le dessin et la description d'un compteur indicateur des voitures de place par M. Giacobbi, lieutenant-colonel de la garde de Paris.

de transmission et commandé par le moteur de l'usine. Le déplacement alternatif du cône a pour but de faire changer le sens de rotation, et que, par suite, la vis du balancier puisse monter et descendre.

MÉTIER CIRCULAIRE A AIGUILLES VERTICALES.

Les métiers circulaires de petits diamètres sont construits avec aiguilles, pour éviter la radiation des fontures horizontales et n'ont, jusqu'alors, été munis que de petites mailleuses à dents fixes, sans excentrique et sans conductrice, ainsi que d'abattages à molettes dentées, enfermées dans l'intérieur des tissus. Le peu de longueur de maille obtenue par ces mailleuses, l'absence de souplesse du tricot et surtout l'incommodité de ces battages, tant pour leur levée que pour leur réglage et, enfin, leur insuffisance pour abattre des mailles longues ou serrées, en matières dures et irrégulièrement filées, ont restreint l'emploi de ces métiers, à la seule production de quelques étoffes communes en mailles courtes et très-légères.

M. Bezard, fabricant de bonneterie à Grandvillier, ayant besoin, pour sa fabrication, de travailler tous les filaments employés sur les grands métiers et produisant des tricots pouvant en tous points et surtout pour l'élasticité, être confondus avec ceux des métiers français, a imaginé un petit métier qui remplit parfaitement les conditions précitées, tout en permettant les rebrous-sages et remontages des tricots, tubes de différents diamètres, nécessaires à la fabrication de bonneterie proportionnée sans coutures.

BOÎTES D'ESSIEUX.

M. C. Chinnock, de Brooklyn (Amérique), s'est fait breveter en France, le 20 décembre 1862, pour une boîte d'essieux, dans laquelle il a cherché à neutraliser le frottement qui a lieu entre les essieux et les boîtes, et qui est déterminé par la pression latérale des roues contre les collets ou épaulements des axes. A cet effet, l'axe est monté dans une boîte, dont l'extrémité est garnie de petites sphères en métal d'antifricition, retenues par un couvercle ou chapeau, de manière à ce qu'elles ne puissent jamais sortir de la place qu'elles doivent occuper. Une disposition particulière donne aussi toute garantie contre le déplacement des sphères, quand on enlève la boîte elle-même de l'essieu.

FIXATEUR DES HOUSSES POUR SIÈGES.

Les housses, telles qu'on les applique actuellement, pour recouvrir les fauteuils, chaises, canapés, etc., présentent toutes l'inconvénient de glisser sur ces sièges, lorsqu'on s'y assoit, et, quelles que soient les précautions que l'on prenne, il reste toujours des plis qui nuisent à l'effet de l'ameublement. M. F. Join, tapissier à Paris, remédie à cet inconvénient, en faisant l'application d'une simple tringle métallique, qui est recourbée suivant le contour intérieur du siège, recouvert par la housse, et que l'on passe dans une coulisse faite dans cette dernière. Cette tringle constitue à elle seule un *fixateur* qui maintient toujours la housse dans la position qu'elle doit occuper, sans qu'on puisse deviner sa présence, autrement que par de petites boules plus ou moins ornées, qui terminent les extrémités de la tringle, et qui dépassent en dehors de la coulisse.

MACHINE LOCOMOTIVE.

M. R. Aitken, ingénieur à Londres, s'est fait breveter en France, le 27 décembre 1862, pour des perfectionnements dans les machines locomotives,

caractérisées par un système particulier de commande des roues motrices, qui a pour but de faire cesser les oscillations transversales, résultant de l'emploi des cylindres extérieurs. La puissance motrice, développée sur les pistons, est dans la machine de M. Aitken, transmise directement au milieu de l'arbre moteur, au lieu de l'être séparément sur chacune des roues, comme on l'a fait jusqu'ici. A cet effet, l'auteur fait usage d'un axe creux, traversé par un arbre, qui porte à chacune de ses extrémités, et en dehors des roues, deux manivelles. Cet arbre est supporté vers le milieu de l'axe creux, et ses extrémités sont maintenues par des douilles ou colliers forgés, fixés à l'intérieur de ce même axe.

FORGES VOLANTES.

MM. Alf. et Ach. Fournier, mécaniciens à Paris, construisent des petites forges portatives, dans lesquelles les soufflets sont supprimés et remplacés par un ventilateur. Cette substitution permet d'éviter les inconvénients qui résultent des changements atmosphériques, sécheresse et humidité, qui détériorent assez vite les soufflets en cuir et en bois des anciennes forges. Le ventilateur est, en outre, plus simple de construction, la commande en est plus facile et le prix du montage moins élevé.



SOMMAIRE DU N° 149. — MAI 1863.

TOME 25^e. — 13^e ANNÉE.

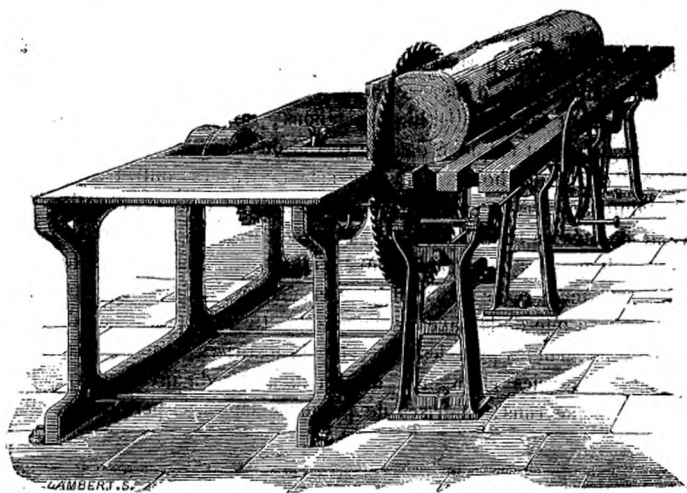
Des brevets d'invention, par M. De- lorme (3 ^e article)	225	pulpes ou résidus d'olives	259
Fabrication de l'eau de seltz, par M. Berjot	235	Machine à préparer les peaux, par M. Jullien	261
Presse typographique à caractères tournants, par M. Hoe	239	Distillation des terébinthines et des résines, par M. H. Violette	262
Métiers continus à filer les matières textiles, par MM. Rudiger et Rhodes.	241	Lanterne à carburateur, par MM. Gloe- sener et Ferrenc.	265
Machine à laver les houilles, par MM. Revollier et C ^o	248	Pince de menuisier, par M. Wells. .	266
Appareil fumivore de M. Friedmann. .	250	L'huile de pétrole.	267
Des chemins de fer desservis par des chevaux	253	Appareil de filtration, par M. Canonicat.	268
Procédés chimiques pour la préparation des allumettes et briquets sans phos- phore	257	De la construction des paratonnerres, par M. E. Sacré.	270
Extraction de l'huile provenant des		Réactif pour reconnaître la pureté des huiles, par M. Hauchecorne . . .	272
		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes.	274

MACHINES-OUTILS A TRAVAILLER LES BOIS

SCIERIE CIRCULAIRE A CHARIOT

POUR LES BOIS RONDS OU ÉQUARRIS

Par MM. BERNIER aîné et F. ARBEY, Constructeurs-Mécaniciens à Paris



Les scieries à lame circulaire sont devenues, depuis quelques années, d'un usage presque général par la multiplicité des opérations qu'elles permettent d'effectuer. Ce qui les fait préférer souvent aux scieries à lame droite et à mouvement alternatif, c'est la plus grande simplicité de leur construction qui est la conséquence de la forme même de la scie. En effet, toute espèce de transformation se trouve supprimée, il suffit de donner à la lame un mouvement de rotation continu au moyen d'engrenages et d'un arbre mu par une manivelle actionnée à bras d'homme, ou bien encore, plus simplement, par un moteur quelconque, à l'aide d'une poulie de transmission calée directement sur l'axe même de la lame de scie.

MM. Bernier aîné et Arbey, qui ont fait de la construction des machines à travailler le bois, une spécialité, ainsi que nous avons eu déjà l'occasion de le mentionner, livrent chaque année à l'industrie un grand nombre de ces machines de différents modèles.

Ce sont d'abord de petites scies circulaires à pédale, qui permettent à l'ouvrier de travailler seul et qui s'appliquent aux travaux minutieux et précis ; le dessus du bâti, désaffleuré par la lame, est mobile dans les deux sens, de manière à pouvoir faire toutes les coupes : le gainier, le tabletier, le facteur de pianos, d'accordéons, etc., l'emploient utilement.

Vient ensuite la scie commandée au moyen d'une poulie ou par manivelle et engrenages, et dont l'arbre est mobile, c'est-à-dire que cet arbre peut être soulevé ou abaissé de façon à donner facultativement plus ou moins de saillie à la lame au-dessus de la table ; une disposition spéciale permet ce déplacement sans pour cela que la roue de commande cesse d'engrener avec son pignon. Au moyen de cette scie, on peut faire les feuillures, tenons, rainures, et en général, tout élégissement employé dans le travail du bois.

Le décalage des bois se fait à la scie de travers, outil très-simple et maintenant très-répandu dans les ateliers et dans les chantiers de vente de bois de chauffage, où on l'utilise à diviser les buches et rondins de longueurs convenables pour leur introduction dans les foyers.

Enfin, vient la scie à chariot et à crémaillères, dont nous donnons le dessin en tête de la page précédente. Cette scie permet de débiter les bois en grumes pour les convertir en madriers, puis les madriers passent aux scies circulaires de grandeurs ordinaires, pour être divisés en chevrons, en frises de parquets, lames de persiennes, etc.

NAVETTE DE MÉTIER À TISSER

Par M. MARTIN, à Verviers

(Brevet du 30 juin 1862)

On sait que les navettes des métiers à tisser présentent toutes une ouverture propre à laisser passer le fil de l'époule.

L'auteur remplace ici la disposition de tubes en verre par une ouverture circulaire à travers un petit anneau en fer poli qu'il soude à une plaque de fer, laquelle s'adapte elle-même au corps de la navette à tisser. D'un autre côté, lorsque l'époule tire à sa fin, c'est-à-dire, quand elle a été mise en œuvre, le fil n'étant plus assez long pour aboutir à l'extrémité de la navette, on ménage une seconde ouverture vers le milieu de celle-ci, afin que le tisserand puisse employer jusqu'au dernier bout de fil, ce qui présente, après un certain temps, une économie de fil d'une importance assez notable.

MÉTALLURGIE DU FER

FOUR DE RÉDUCTION DES MINÉRAIS

Par M. F. CLERC, à Bilbao (Espagne)

(PLANCHE 334 FIGURES 1 A 5)

M. Clerc, chef d'atelier de forges, à Bilbao (Espagne), s'est fait breveter en France, le 14 janvier 1862, pour des perfectionnements aux fours de réduction des minerais (1), lesquels ont particulièrement pour objet : d'utiliser les flammes perdues des feux d'affinerie, afin de chauffer l'air et en même temps sécher les minerais au fur et à mesure qu'ils sont soumis à l'opération dite de réduction.

Par l'application très-simple de la méthode de M. Clerc, les minerais sont chauffés au rouge, et la réduction s'effectue beaucoup plus rapidement et avec une grande économie de combustible et de main-d'œuvre, laquelle résulte de la construction même du four, disposé de telle sorte que l'on peut le décharger avec une extrême promptitude, sans la moindre fatigue pour l'ouvrier et à l'abri de tout risque.

Pour arriver à ces résultats, l'auteur a imaginé de rendre la sole mobile et de placer au-dessous un chariot qui, roulant sur un chemin de fer, permet la manœuvre de l'appareil avec une grande facilité.

Cette sole ou fond mobile, est en fonte garnie de briques réfractaires et se meut à l'aide d'une crémaillère et d'un pignon que l'ouvrier fait tourner au moyen d'une manivelle, chaque fois qu'une opération est terminée.

Lorsque la sole est tirée au dehors, toute l'éponge métallique obtenue tombe, à la fois, dans la caisse du chariot, qui a été amené à cet effet, sous la sole et que l'on peut ensuite conduire aisément au dehors.

Pour activer le refroidissement de l'éponge dans ce trajet, on a eu le soin de disposer la caisse de manière à ce qu'elle présente trois côtés à double paroi, afin d'y envoyer un courant d'eau que l'on renouvelle autant qu'on le juge nécessaire, et, lorsqu'on veut la vider, il suffit de la renverser par le quatrième côté. Cette caisse est assez

(1) Dans le vol. XIII de la *Publication industrielle*, nous avons déjà traité cette question de la réduction des minerais, en publiant le four de M. Corbin Desboissière.

grande pour contenir toute la quantité de fer obtenue dans une opération, soit 6 à 700 kilogrammes ; ce qu'il est difficile d'obtenir par les moyens ordinaires.

A une certaine distance de la sole mobile, à 0^m,80, par exemple, au-dessus, on a également appliqué un *râteau mobile* composé de barreaux en fer plus ou moins rapprochés, selon la grosseur des minerais, et qui, guidés dans une boîte ou gaine en fonte à chaque extrémité, soutiennent ces minerais au moment du déchargement, afin qu'ils ne se mêlent pas avec l'éponge que l'on reçoit dans le chariot.

Cette disposition est très-avantageuse, parce que, d'un côté, on est certain de n'avoir à chaque opération, que de bon fer, parfaitement sain, sans mélange, et que, d'un autre côté, il n'y a aucun déchet, aucune perte de matière.

Le râteau est muni d'une vis de rappel qui se prolonge au dehors du foyer, et qui, traversant un écrou que l'on fait tourner à l'aide d'un engrenage ou d'un volant, peut marcher sans difficulté, soit pour sortir, quand on recommence l'opération, soit pour rentrer, lorsque celle-ci est terminée. On peut également employer une crémaillère mue par un mécanisme convenable.

Une autre amélioration, qui a aussi son importance, c'est l'application de registres ou soupapes mobiles adaptés aux conduits verticaux qui amènent le combustible aux deux foyers du four. Ces registres, que l'on manœuvre par une crémaillère et un pignon denté, ont pour but de retenir le charbon, quand on le juge à propos, et d'en régler exactement la quantité qui doit servir à chaque opération, dont la durée est assez ordinairement de quatre heures, avec les minerais riches qui produisent 60 p. 0/0 de fer.

Les foyers sont établis de manière que les scories peuvent toujours s'écouler régulièrement, après chaque réduction, par des ouvertures ménagées au-dessous des tuyères à eau qui sont appliquées aux deux côtés opposés du four. On se débarrasse également sans peine des mâchefers et des cendres pendant le travail même, s'il est besoin, par des orifices latéraux pratiqués aux quatre angles de la cuve carrée dans laquelle s'effectue la réduction.

Il sera facile de bien comprendre les différents perfectionnements apportés aux fours ordinaires de réduction, à l'inspection des figures 1 à 3 de la planche 334.

DESCRIPTION.

La fig. 1 est une section verticale faite par l'axe, suivant la ligne 1-2 ;

La fig. 2 est une deuxième section verticale faite perpendiculairement à la première, suivant la ligne 3-4 du plan ;

La fig. 3 est le plan ou section horizontale au-dessus des tuyères, à la hauteur de la ligne 5-6.

En examinant ces figures, on voit que le fourneau se compose d'une cuve verticale centrale A, dans laquelle on jette le minerai; la partie supérieure de la cuve, fermée par une coupole ou couvercle α , est terminée par un ou plusieurs cylindres de fonte A', entourés d'un espace annulaire B, formé par la maçonnerie du fourneau. Cette capacité annulaire reçoit directement les flammes perdues d'un four d'affinerie X, placé contre le fourneau de réduction.

Le combustible est chargé dans le fourneau par deux conduits en tôle C et C', dont la partie supérieure est munie d'un couvercle c à fermeture hydraulique, afin d'empêcher l'échappement des gaz. Des registres D et D', manœuvrés par des crémaillères d et d' et des pignons, servent à intercepter, quand on le juge convenable, les conduits C et C', et à régler la quantité de charbon nécessaire à chaque opération.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, la sole S du four de réduction est mobile, afin de faciliter le déchargement de l'éponge métallique. A cet effet, elle est composée d'une sorte de caisse en fonte remplie de briques ou de terre réfractaire, qui glisse sur deux fortes plaques métalliques s; cette caisse se rattache par une crémaillère E à un système d'engrenage F, qu'un ouvrier peut faire mouvoir aisément.

Ce mécanisme est supporté par un bâti commun O, qui reçoit également les roues de commande G, actionnant, au moyen des crémaillères H, le rateau R, composé de barreaux en fer, lequel est destiné à retenir les minerais contenus dans la partie supérieure de la cuve, quand on extrait le fer déjà réduit.

La combustion et la réduction sont activées par des buses I et I', introduites dans des tuyères hydrauliques J et J', qui amènent l'air de la soufflerie, chauffé à une haute température, par les flammes perdues du four d'affinerie.

On obtient ce résultat en disposant dans la partie inférieure de l'espace annulaire B, un serpentín K, qui entoure le cylindre de fonte A', et qui n'est lui-même que le conduit venant de la soufflerie. Ce conduit arrive au four de réduction en k (fig. 3), et sort en k' pour se raccorder aux deux branches m qui alimentent les buses I et I'. Les flammes perdues du four d'affinerie sont amenées par un carneau x qui débouche, ainsi qu'on peut le voir fig. 1, à la partie inférieure de l'espace annulaire B, qu'il chauffe entièrement, en portant ainsi les minerais enfermés dans le cylindre A' à la température rouge. Or, ces minerais, en arrivant vers la sole du four, déjà chauffés à cette température, se réduisent beaucoup plus rapidement et avec une notable économie de combustible.

Des tuyaux branchés sur la conduite d'air indiqués en ponctués (fig. 3) débouchent près des registres D et D', et donnent plus ou moins d'air, suivant l'ouverture des robinets *r* et *r'*, disposés à leur partie supérieure.

Les minerais réduits à l'état d'éponges métalliques sont reçus dans un chariot en tôle L, à double enveloppe (voyez fig. 2), contenant de l'eau en quantité suffisante pour commencer le refroidissement de l'éponge. Ce chariot, construit à bascule à la manière ordinaire, roule sur un chemin de fer *l*, qui se prolonge dans la direction convenable pour conduire le fer où il convient.

Comme accessoires de la construction de ce four, des ouvertures en nombre suffisant, sont disposées pour permettre l'enlèvement des cendres; ces ouvertures sont simplement bouchées avec une brique ou un tampon en terre réfractaire, contenue dans une boîte métallique.

Les chios *n* et *n'*, bouchés également avec des matières réfractaires, permettent de laisser écouler les laitiers avant d'opérer l'enlèvement du minerai réduit.

Par une récente addition à son brevet primitif, M. Clerc a apporté quelques modifications au mode d'emploi des gaz perdus, ainsi qu'à la construction des cornues qu'il exécute actuellement en terre réfractaire. Le serpent, qui entourait la partie inférieure de la cornue centrale, est supprimé et remplacé par un tuyau droit, placé directement dans la cheminée du feu d'affinerie. L'air de la soufflerie est amené dans ce tuyau, d'où il sort suffisamment chaud pour aller alimenter les tuyères.

EMPLOI DU GOUDRON DE HOUILLE CONTRE LES INSECTES

L'emploi du goudron de houille contre les insectes n'est pas nouveau, mais les expériences suivantes, mentionnées par le *Dingler's polytechnischer-Journal*, présentent un certain intérêt. On a mêlé de la terre de jardin avec environ 4 pour 100 de goudron de houille; puis on a étendu ce mélange sur un certain nombre de jeunes plantes, en les entourant d'une couche de 0^m,02 d'épaisseur et de 0,25 de rayon, et on a laissé à elles-mêmes d'autres plantes semblables, dans le but de faire une comparaison décisive: aucune des plantes protégées n'a été attaquée par les limaçons ni par les insectes, tandis que les autres en ont été dévorées. Une fourmière considérable, habitée par des fourmis noires, ayant été couverte du mélange, a été abandonnée en une seule nuit, tandis que tous les autres moyens employés précédemment pour la détruire, avaient complètement échoués.

MATÉRIEL ROULANT DES CHEMINS DE FER

DES ACIERS A RESSORTS

ET LEUR RÉSISTANCE TANT AU CHOC QU'À LA FLEXION

Nous allons extraire d'une brochure qui a pour titre : *Essais de production d'aciers au chemin de fer du Nord*, par M. Nozo, les renseignements donnés spécialement sur les ressorts en acier appliqués aux véhicules des chemins de fer (1), nous réservant de revenir plus tard sur les autres applications de l'acier traitées dans cette intéressante brochure, qui donne en leur entier les diverses communications faites par M. Nozo sur cette importante question à la Société des Ingénieurs civils.

« La question des aciers à ressorts est l'une des plus délicates. Un ressort en bon acier, bien établi, devrait avoir une durée presque indéfinie ; un ressort en mauvais acier, quoique bien établi, n'aura toujours qu'une durée fort limitée. Ou bien la flèche s'altérera par défaut d'élasticité, et les conditions de suspension du véhicule seront fâcheusement modifiées, ou bien les feuilles casseront par défaut d'homogénéité, et le véhicule devra être immédiatement retiré des trains si l'avarie n'entraîne pas de plus graves conséquences.

» La qualité de la matière est cependant chose au moins aussi variable dans les aciers à ressorts que dans les aciers à outils ; on comprend dès-lors combien il faut prendre de précautions pour leur réception. La première de ces précautions paraît être la rédaction d'une spécification contenant toutes les épreuves que les aciers devront subir pour être admis. Les essais devront porter à la fois sur des feuilles séparées et sur des ressorts assemblés ; ils devront permettre d'apprécier à la fois l'élasticité et la résistance aux chocs. Ils seront répétés fréquemment dans le cours des fournitures, et seront faits sur les barres avant et après la mise en œuvre. Afin d'éviter les contestations, les essais se feront autant que possible en présence du fournisseur ou de son représentant,

(1) Ces nouveaux renseignements compléteront ceux donnés précédemment dans les vol. III et XXI, sur la fabrication des ressorts et viennent naturellement à la suite et comme complément de la machine à essayer, que nous avons donnée dans le n° d'avril dernier.

» A la fin de cette note, on trouvera la spécification imposée aux fournisseurs de la compagnie du Nord avec barème à l'appui.

» Pour compléter la question des essais, un exemple de réception, en avril 1862, d'acier puddlé fondu d'assez bonne qualité, est également donné.

» Pendant la période 1860-1862, il a été fait 65 essais d'aciers à ressorts, qui ont donné les résultats suivants :

» Aciers reconnus bons.	14
» Aciers reconnus assez bons	24
» Aciers reconnus médiocres.	14
» Aciers reconnus mauvais.	13
Total.	65

» C'est donc une proportion de refus d'environ un cinquième.

» Or, comme la très-grande majorité des aciers essayés était des aciers puddlés fondus, ou déduit du tableau de classification ci-dessus, que ces aciers laissent encore énormément à désirer sous le rapport de la régularité ; toutefois après avoir été très-irréguliers aux débuts, ils paraissent cependant s'être améliorés dans les dernières fournitures.

» Les aciers de cémentation corroyés ont donné d'assez bons résultats. Ils ont présenté plus d'homogénéité que les aciers puddlés fondus ; mais ils ont quelquefois laissé à désirer sous le rapport du parfait soudage des mises et sous celui de l'élasticité.

» Quelques échantillons d'aciers anglais puddlés fondus ou cimentés fondus, n'ont pas montré plus de régularité que les aciers français.

» Des aciers Bessemer, fabriqués en France, ont donné récemment les mêmes résultats que les aciers puddlés fondus. Ces aciers sont d'ailleurs d'une production commerciale encore trop récente pour qu'il soit permis de leur assigner leur place et leur valeur relative.

» Un acier qui n'a pas été nommé, parce qu'il s'est trouvé pour ainsi dire détrôné par les aciers nouveaux, à bon marché, est celui auquel la compagnie du Nord a pendant longtemps appliqué exclusivement le nom d'acier fondu. On veut parler de l'acier obtenu par la fusion des aciers de cémentation.

» *A priori*, il semble que cet acier doive présenter plus qu'aucun autre toutes les conditions imposées, surtout en fondant et coulant de grandes masses à la fois ; mais son prix élevé le rend aujourd'hui inadmissible pour la construction des ressorts.

» La conclusion de tous ces faits, c'est que trois espèces d'aciers, l'acier puddlé fondu, l'acier de cémentation corroyé, l'acier Bessemer, paraissent pouvoir entrer en concurrence sérieuse dans la construction des ressorts. »

SPÉCIFICATION GÉNÉRALE POUR LA FOURNITURE DES ACIERS A RESSORTS.

ART. 1^{er}. *But de la spécification.* — La présente spécification a pour objet de compléter les clauses particulières des traités. Elle est obligatoire comme les traités eux-mêmes.

ART. 2. *Dimensions.* — Les dimensions et le poids des aciers, par mètre courant, seront en tout point conformes aux indications de la commande.

ART. 3. *Provenance des matières. Mode de fabrication.* — La provenance et la qualité des matières premières, ainsi que le mode de fabrication, devront toujours être agréés par l'ingénieur en chef du matériel, avant qu'il puisse être donné suite aux commandes.

ART. 4. *Surveillance de la fabrication.* — Pendant l'exécution des commandes, la Compagnie pourra faire procéder à toutes les épreuves qui lui paraîtront nécessaires, pour s'assurer de la qualité des produits ; ces épreuves seront à la charge du fournisseur.

ART. 5. *Marque de fabrique.* — La marque de fabrique du fournisseur sera visiblement poinçonnée à chaud, à l'une des extrémités de chaque barre.

ART. 6. *Épreuves de réception.* — A la livraison dans ses magasins et avant la réception des fournitures, la Compagnie pourra faire, par livraison de cent barres au plus, et sur les trois barres du plus vilain aspect, une série de trois essais à la flexion, et une de neuf au choc.

Les morceaux d'essai, à prendre dans chacune des trois barres, devront toujours être découpés à la suite les uns des autres, afin de permettre de mieux apprécier comment la résistance au choc se concilie avec la résistance à la flexion et avec l'élasticité.

1^{re} *Épreuve à la flexion.* — Chaque morceau d'essai, coupé à la longueur de 0^m,100, trempé et recuit suivant les meilleures conditions déterminées et acceptées par le fournisseur, sera soumis à un effort de flexion correspondant à une tension de 100 kilogrammes par millimètre carré sur la fibre extrême.

Dans cette première flexion, la feuille ne doit ni rompre, ni prendre une flèche permanente trop considérable. Chargée de nouveau de la même quantité et déchargée ensuite, la feuille ne doit plus subir de nouvelles pertes de flèche.

Les efforts de flexion seront ensuite augmentés progressivement jusqu'à la rupture de chaque feuille. Cette rupture ne doit avoir lieu que sous un effort au moins double de la charge d'épreuve correspondant à une tension de 200 kilogrammes par millimètre carré sur la fibre extrême, en supposant qu'on applique jusqu'à rupture les formules de résistance des matériaux.

Le coefficient, dit d'élasticité, déterminé d'après les indications du barème spécial, doit être de 20,000,000,000 au plus, ce qui revient à dire que l'allongement sous une tension de 100 kilogrammes par millimètre carré de la fibre extrême, sera de 0,005 au moins.

2^o *Épreuve au choc.* — Sur les trois morceaux coupés dans chaque barre, à la longueur d'environ 0^m,20, deux seront trempés et recuits de la manière ci-dessus indiquée pour la feuille destinée à l'essai de flexion ; chacun de ces trois morceaux, posé sur deux appuis distants de 0,100, sera soumis au choc d'un mouton tombant d'une hauteur de 1^m,500, et présentant un poids de 1 kilogramme par chaque 30 millimètres carrés de section de feuille.

Le nombre de coups supportés sans rompre et sans présenter aucune crique ou indice de rupture sera d'au moins trois pour chacun des morceaux trempés, et aussi constant que possible pour les morceaux non trempés provenant d'une même livraison.

Dans le cas où les feuilles essayées ne rempliraient pas les conditions spécifiées ci-dessus, le lot d'acier pourra être refusé.

Les frais des essais de réception seront toujours réglés par le marché.

ART. 7. Malgré la réception faite ensuite des essais ci-dessus, la Compagnie conserve le droit de refuser toutes les barres qui présenteraient des défauts de fabrication reconnus au moment de la mise en œuvre.

**BARÈME SERVANT A CALCULER L'ÉLASTICITÉ DES ACIERS A RESSORTS
ET LEUR RÉSISTANCE TANT AU CHOC QU'À LA FLEXION.**

ESSAI A LA FLEXION.

Détermination expérimentale de l'élasticité. — 1^{re} manière. — Pour obtenir le coefficient dit d'élasticité, on prendra la moyenne des flèches par 100 kilogrammes, mesurée depuis 50, 100 ou 200 kilogrammes, selon les dimensions des feuilles, jusqu'à la charge d'épreuve, et l'on pourra lire sur le tableau ou barème, aux colonnes *flèches par 100 kilogrammes*, une valeur suffisamment exacte du coefficient dit d'élasticité E.

Exemple. Une barre de 75/10 a pris une flèche totale de 60 millimètres depuis 100 jusqu'à 500; la moyenne des flèches par 100 kilogrammes est alors $\frac{60}{4} = 15$. En suivant la ligne horizontale relative aux barres de 75/10, on voit que le nombre 15 est plus petit que 16,66 col. 6, correspondant à $E = 20$, et très-peu différent de 14,80, col. 7, correspondant à $E = 22$, 8; d'où l'on voit immédiatement que $E = 22$ forts.

Exactement l'on a : $\frac{22,5 - x}{x - 20} = \frac{15 - 14,80}{16,66 - 15}$ d'où, $x = 21,9$.

2^e Manière. On mesure encore l'élasticité par l'allongement α pour une tension de 100 kilogrammes par millimètre carré de la fibre extrême : α se déduit du coefficient E par la formule $\alpha = \frac{100,000,000}{E}$.

Ainsi dans l'exemple précédent, on aurait :

$$x = \frac{100,000,000}{21,900,000,000} = 0,00456.$$

**DÉTERMINATION EXPÉRIMENTALE DE LA TENSION DE LA FIBRE EXTRÊME
AU MOMENT DE LA RUPTURE.**

Cette tension est égale à la charge de la feuille, à cet instant, divisée par la centième partie de la charge d'épreuve donnée pour chaque dimension de feuille par le barème (formules de la résistance des matériaux) (1).

Exemple. Une barre de 75/12 casse sous une charge de 1,400 kilogrammes, la charge d'épreuve étant pour cette dimension de 720, la tension de la fibre extrême au moment de la rupture est de :

$$\frac{1400}{7,20} = 194^k,4.$$

(1) Il n'est sans doute pas nécessaire de dire que les formules de la résistance des matériaux ne s'appliquent qu'à des déformations assez faibles, la tension des fibres extrêmes, à l'instant de la rupture, calculée suivant ces formules, est une quantité fictive, il est vrai, mais utile et suffisante en pratique comme élément de comparaison.

C'est le lieu d'ajouter que les valeurs fournies par le barème, qui n'a été construit que par des formules approchées, ne sont aussi que des éléments de comparaison.

ESSAI AU CHOC. La colonne 9 donne le poids variable du mouton d'essai convenant à chaque dimension de feuille, lorsque la hauteur de chute est de 1^m,500.

DIMENSIONS.		ESSAI A LA FLEXION.						ESSAI AU CHOC.
LARGEUR en millimètres.	ÉPAISSEUR en millimètres	Charge d'é- preuve en kilogrammes.	Flèches par 100 kilogrammes correspon- dantes aux valeurs de 15, 17,5, 20, 22,5, 25 du coefficient d'élasticité.					Poids en kilogr.
		Cette charge produit sur la fibre extrême une tension de 100 kilog. par millimètre carré.	E=15	E=17,5	E=20	E=22,5	E=25	du mouton d'essai tombant d'une hauteur de 1 ^m ,50.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
75	6 1/2	214	80,93	69,37	60,70	53,96	48,56	16 1/4
	7	245	64,78	55,54	48,59	43,20	38,87	17 1/2
	7 1/2	281	52,67	45,14	39,50	35,11	31,60	18 1/2
	8	320	43,40	37,20	32,55	28,93	26,04	20
	8 1/2	361	36,20	31,03	27,15	24,13	21,72	21
	9	408	30,47	26,11	22,86	20,31	18,29	22 1/2
	9 1/2	451	25,91	22,21	19,44	17,28	15,55	23 1/2
	10	500	22,22	19,03	16,66	14,80	13,33	25
	10 1/2	551	19,20	16,46	14,40	12,80	11,53	26
	11	605	16,66	14,29	12,52	11,11	10,01	27 1/2
	11 1/2	661	14,60	12,51	10,45	9,73	8,76	28 1/2
	12	720	12,87	10,91	9,64	8,58	7,72	30
	12 1/2	781	11,40	9,77	8,59	7,60	6,84	31
	13	845	10,13	8,69	7,60	6,76	6,07	32 1/2
	13 1/2	911	9,07	7,77	6,80	6,04	5,44	33 1/2
90	14	980	8,15	6,97	6,07	5,42	4,86	35
	14 1/2	1051	7,27	6,23	5,45	4,84	4,36	36
	15	1125	6,59	5,65	4,94	4,39	3,95	37 1/2
	15 1/2	1201	5,97	5,11	4,48	3,98	3,58	39
	9 1/2	541	21,60	18,51	16,20	14,44	12,96	28 1/2
	10	600	18,47	15,83	13,88	12,31	11,11	30
	10 1/2	661	16,00	13,75	12,00	10,66	9,60	31 1/2
	11	726	13,93	11,94	10,43	9,27	8,35	33
	11 1/2	793	12,20	10,46	9,15	8,13	7,31	34 1/2
	12	864	10,73	9,20	8,03	7,16	6,43	36
	12 1/2	937	9,47	8,11	7,10	6,31	5,68	37 1/2
	13	1014	8,47	7,23	6,33	5,64	5,06	39
	13 1/2	1093	7,53	6,46	5,65	5,02	4,52	40 1/2
	14	1176	6,73	5,77	5,06	4,49	4,05	42
	14 1/2	1261	6,08	5,22	4,57	4,06	3,65	43 1/2
15	1350	5,49	4,70	4,11	3,66	3,29	45	
15 1/2	1441	4,98	4,27	3,79	3,32	2,98	46 1/2	

Procès-verbal d'essai de 3 barres d'acier puddlé fondu, à ressorts 75/10,5, livrées pour échantillon de fabrication, le 8 mars 1862, par MM. Pétin et Gaudet.

M. David, représentant de MM. Pétin et Gaudet assistait aux essais.

Sur chaque barre remise on a coupé :

Une feuille de 1 mètre, destinée à l'essai de flexion ;

Trois morceaux destinés aux essais par choc.

La trempe et le recuit ont été faits dans de bonnes conditions.

le tableau ci-après).

Déformation permanente. — Pas trop considérable pour toutes les feuilles

Elasticité. — Sensiblement de 0^m,005 pour toutes les feuilles.

Résistance à la rupture par flexion. — Plus de 200 kilogrammes par millimètre carré pour toutes les feuilles.

Résistance à la rupture par choc. { *Feuilles trempées.* — Plus de 3 coups de mouton pour toutes les feuilles.
Feuilles non trempées. — Les essais n'ont pas paru nécessaires.

RÉSUMÉ.

Les résultats fournis par les échantillons sont homogènes et satisfaisants.
 En conséquence, il y a lieu de proposer la réception des aciers présentés.

BARRE N° 1, 75/10,5.

BARRE N° 2, 75/10,5.

BARRE N° 3, 75/10,5.

1. — ESSAIS A LA FLEXION.

FEUILLE N° 1.

Charges en kilogr.	Flexions en millimètres	Pertes de flèches.
	Totales.	Par 100 kil.
0	0	"
100	14	14
300	72	14,5
100	14	0
600	87,5	15,5
100	15	"
700	105	17,5
100	18	"
800	125,5	20,5
100	24	"
900	149	23,5
100	36	"
1000	187	38
100	60	"
1100		46

FEUILLE N° 2.

Charges en kilogr.	Flexions en millimètres	Pertes de flèches.
	Totales.	Par 100 kil.
0	0	"
100	14	14
500	70	14
100	14	"
600	85	15
100	14,5	"
700	104,5	19,5
100	19	"
800	129	24,5
100	29,5	"
900	165	36
100	53	"
1000	216	51
100	93	"
1100		79

FEUILLE N° 3.

Charges en kilogr.	Flexions en millimètres	Pertes de flèches.
	Totales.	Par 100 kil.
0	0	"
100	14	14
300	43,5	14,5
400	59	"
500	74,5	15,5
100	14	"
600	91,5	15,5
100	16	"
700	117	17,5
100	27	"
800	159	25,5
100	55,5	42
900		41,5

Cassure au milieu de la feuille.

Les supports commençant à glisser, l'expérience n'a pu être poussée plus loin.

Les supports ayant commencé à glisser, l'expérience n'a pu être continuée.

NOTA. — Les barres découpées à la longueur de 1 mètre, comme il a été dit, ont été cintrées, avec flèches de 0^m,100, trempées au rouge cerise, et recuites au bois brûlant, comme cela est pratiqué d'ordinaire à l'atelier central.

Elles ont d'abord été soumises chacune à un effort de flexion préalable de 550 kilogrammes par millimètre carré, puis essayées à la machine à essayer les ressorts.

De ce tableau, résultent les chiffres ci-dessous calculés, au moyen du barème :

Tension amenant la rupture....		225	218	196
Élasticité	1° Mesurée par l'inverse $\frac{1}{E}$ du coefficient dit d'élasticité	1	1	1
	2° Mesurée par l'allongement α de la fibre extrême sous une tension de 100 kilogrammes par millimètre carré..	20,000,000,000	20,570,000,000	19,320,000,000
		0,005	0,0049	0,0052

2. — ESSAI AU CHOC.

L'essai au choc a eu lieu dans les conditions suivantes, fixées par le barème :

Travail du choc par 20 millimètres carrés de section de la fouille.. 1^k,000
 Poids du mouton 26 ,000
 Hauteur de chute. 1^m,800
 Écartement des points d'appui. 0 ,100

	BARRE N° 1.	BARRE N° 2.	BARRE N° 3.
Nombre de coups sup- portés avant rupture . . .	Plus de 5 coups. Plus de 5 coups. "	Plus de 5 coups. Plus de 5 coups. "	Plus de 5 coups. Plus de 5 coups. "

MACHINE A VISSER LES CHAUSSURES

Par M. E. LEMERCIER, Constructeur de Machines à Paris.

(PLANCHE 334, FIGURES 4 à 7).

M. Lemercier, constructeur-mécanicien à Paris, s'est fait breveter pour une nouvelle machine, destinée à opérer le vissage des semelles des chaussures, des courroies et autres objets, exécutés jusqu'alors plus particulièrement par des procédés de couture.

Les avantages d'une telle machine consistent dans la vitesse du travail, dans la solidité des assemblages, par suite de la rivure qui s'opère aux deux extrémités de la vis, et dans la facilité de remplacer les pièces de la chaussure qui sont le plus susceptibles d'usure.

Les principaux organes qui composent cette machine comprennent : 1° un balancier mis en mouvement par une pédale, et dont le nez exerce une certaine pression sur la vis introduite dans la matière ; 2° un système de coussinets-écroux permettant à une vis percée d'une rainure dans laquelle passe le fil métallique, de faire un mouvement de descente qui lui est communiqué par un engrenage mu à la main, au moyen d'une manivelle, ou bien de remonter, lorsqu'il est nécessaire pour reprendre du fil ; 3° un système de fixation du fil au moyen d'une bague percée qui porte un coussinet avec vis de pression, permettant de fixer le fil métallique sur la vis directrice du balancier ; 4° le taraudage de la vis s'effectuant par un burin placé dans le nez du balancier et qui est fixé par une vis de rappel ; 5° enfin, la section du fil taraudé qui s'opère au moyen d'un ciseau placé sous le burin taraudeur, et que l'ouvrier fait mouvoir à l'aide d'un levier.

Enfin, l'appareil comporte un système spécial de support sur lequel se fixe tout particulièrement la forme de la chaussure.

On se rendra un compte plus complet de cette nouvelle machine à l'examen des figures 4 à 7 de la planche 334.

La fig. 4 est une élévation perspective de l'ensemble de la machine ;

Les fig. 5 et 6 montrent en détail, à une échelle plus grande, en section verticale et en plan, les dispositions du nez du balancier ;

La fig. 7 fait voir les dispositions du coussinet de pression permettant à la tige porte-fil d'effectuer ses mouvements.

Ces figures font reconnaître que la machine comprend une table X, en bois ou en fonte, supportée habituellement par des pieds de même matière. Sur cette table est solidement fixé le support G, destiné à servir de centre au balancier C, le nez I, de ce balancier porte le support I', et son extrémité est munie du contre-poids b,

assez pesant pour maintenir le nez soulevé. Une tige B est attachée à cette extrémité pour recevoir à sa partie inférieure la pédale placée sous la table X. La tête à fourchette x de cette tige B porte un goujon avec vis de serrage, lequel glisse dans une rainure du balancier C, pour faire varier au besoin l'amplitude ou la course du balancier.

L'axe U de ce dernier est porté par un coulisseau F, dont on peut régler à volonté la hauteur au moyen de la vis à manivelle E, de façon à la faire varier suivant les besoins du balancier.

Le support I', assemblé sur le nez I, porte le guide y , sur lequel glisse la bobine porte-fil k , percée pour livrer passage au fil métallique f' ; cette pièce est fendue longitudinalement à sa partie inférieure pour pouvoir être serrée sur le fil par un collet J, muni de sa vis de serrage à tête de violon a' . Elle est de plus taraudée sur une partie de sa hauteur pour pouvoir descendre ou monter sous l'action de la paire de roue d'angle l , que l'on actionne par la manivelle M.

La bobine porte-fil peut être maintenue à demeure au moyen du coussinet O (fig. 7), formé de deux segments assemblés par des vis i et i' , qui peuvent être serrées simultanément par des pignons, actionnés eux-mêmes par une roue centrale mise en mouvement par la manivelle P. Un ressort à boudin N' rappelle la bobine, alors qu'elle n'est plus maintenue par le coussinet O. Le fil métallique est engagé dans la rainure de la bobine k , et est en outre guidé dans son mouvement par la douille q fixée à la tige q' du support I'.

Le fil f' peut ainsi recevoir deux mouvements, un de descente pour la pression et un circulaire, par suite du taraudage d'une partie du corps de la bobine k .

Sur le nez du balancier est encore disposé un burin fileteur a (fig. 5 et 6), dont on règle la position au moyen de la vis s , de telle sorte qu'il présente convenablement son biseau au fil métallique f' , pour y former un pas de vis.

Au-dessous du burin qui forme le taraudage de ce fil, est ajusté, sur une crémaillère c , le ciseau d , qui doit le couper. Cette crémaillère c , peut glisser dans une coulisse sous l'action du pignon b , dont l'axe est muni du levier à main R (fig. 4); un ressort à boudin h , qui se joint à l'action du contre-poids h' (fig. 5), rappelle toujours la crémaillère et le ciseau hors d'action, lorsque l'ouvrier abandonne le levier.

La chaussure dont on doit visser la semelle est soutenue par trois supports T, T' et T², montés sur un même plateau Y. Le support du milieu T est taraudé à son extrémité supérieure, et pénètre dans un écrou fixé à la forme W, lorsqu'on fait mouvoir, au moyen de la manivelle d' , la petite paire de roues d'angle c' . Les deux autres supports, s'appuyant aux deux extrémités de la chaussure, peuvent être

abaissés ou élevés à volonté, sous l'action des écrous à oreilles *a* et *a'*.

La machine, ainsi disposée pour visser sur formes, fonctionne de cette manière :

La chaussure étant fixée sur sa forme, on appuie sur la pédale pour soulever la tige *B* et, par suite, le nez *I* du balancier *C*, de façon à exercer une pression assez grande sur la chaussure. On fixe le fil métallique à l'intérieur de la bobine *k* par le système de pince *J*; ce fil, ainsi fixé, on resserre le coussinet *O* au moyen de sa manivelle *P*, on fait ensuite avancer ou reculer le burin taraudeur *a* au moyen de la vis de rappel *s*, afin de le mettre en rapport avec la profondeur que l'on veut donner au taraudage ou pas de vis.

La machine étant ainsi réglée, on fait manœuvrer les engrenages *l* au moyen de la manivelle *M*, et le mouvement de rotation se trouve aussi transmis à la tige conductrice de la bobine *k*, cette tige est forcée de descendre par suite de sa partie filetée qui s'engage dans le taraudage du coussinet *O*, lui servant d'écrou fixe.

Le fil, engagé dans la rainure de cette bobine, tournant en même temps, se présente au burin *a* qui y trace un hélice et pénètre dans le cuir jusqu'à la rencontre de la plaque en fer qui garnit la forme, et sur laquelle il vient s'écraser pour former ainsi une première rivure.

Pour opérer la section du fil, on fait avancer le ciseau *d* au moyen du levier *R* qui actionne le pignon *b* et, par suite, la crémaillère *c*. Ce ciseau étant taillé en triangle, coupe en forme de *V* l'autre extrémité du fil à pas de vis et produit de cette manière une seconde rivure extérieure. Le ressort à boudin *h* (fig. 3) et le contre-poids *h'* rappellent le ciseau à sa première position aussitôt que l'on abandonne le levier *R*.

On continue ainsi jusqu'à ce que la portion du fil *f'*, comprise entre la bague de serrage *J* et le nez *I* du balancier *C*, soit utilisée.

Pour reprendre du fil, on desserre le coussinet de la bague *J*, l'on écarte les mâchoires du coussinet mobile *O* au moyen de la manivelle *P*, actionnant les vis *i* et *i'* (fig. 7), par les trois engrenages; la bobine *k*, n'étant plus retenue, remonte par l'effet du ressort *N'*, et l'extrémité du fil *f'* vient reposer sur le nez *I* du balancier; on fixe à nouveau ce fil et l'on continue l'opération. •

En modifiant les supports et quelques-unes des pièces accessoires, cette machine peut être employée avec un égal avantage pour visser les semelles de chaussures sans forme spéciale, et aussi pour la réunion des courroies de transmission de mouvement et autres.

EXTRACTION DU SUCRE DE BETTERAVES

Par M. L. KESSLER

Dans un mémoire récemment présenté à l'Académie des sciences, M. Kessler indique diverses modifications dans le traitement de la betterave pour en extraire le sucre. Ces modifications s'appliquent à trois parties distinctes de la fabrication :

1° A l'extraction du jus pour laquelle il emploie de préférence le déplacement par l'eau ;

2° A la défécation qu'il effectue avec la magnésie, en la faisant suivre ou non d'une deuxième défécation avec un excès de chaux ;

3° A la séparation de l'excès de chaux par un *filtre gras*.

Extraction du jus. — Les presses dont on fait usage maintenant donnent environ 82 parties de jus et 18 de pulpes ou d'absorption par les sacs pour 100 de betteraves. Par une pratique généralement suivie, ce rendement de jus est porté à 85 parties, lorsqu'on arrose la râpe avec de l'eau, de manière à en ajouter environ 1/5. On a alors, pour 100 kilogrammes de betteraves, 106 kilogrammes de jus, contenant 21 kilogrammes d'eau, par conséquent.

M. Kessler croit avantageux de substituer à l'emploi des presses celui des *tables de déplacement*, telles qu'il les établit dans les distilleries de son système. On rape fin la betterave lavée; on en débat la pulpe, pour la rendre homogène, et on l'étend à l'épaisseur de 0^m,10 à 0^m,15 sur une sorte de grand filtre à fleur de terre.

Lorsqu'on arrose cette couche de pulpe avec de l'eau pure, on en retire d'abord pour 100 kilogrammes 110 kilogrammes de jus forts, contenant 1/5 d'eau; soit 22 kilogrammes, et 88 kilogrammes de jus pur; ensuite viennent des jus faibles, 1 degré ou 1 degré 1/2 du densimètre, qui contiennent à 1/2 pour 100 près tout le jus restant. Ces jus faibles peuvent être distillés; mais lorsqu'on les utilise pour le commencement de l'arrosage d'une table voisine, on pousse le rendement des jus forts à 115 ou 116 kilogrammes d'un mélange de 1/5 d'eau et de 4/5 de jus pur, représentant, par conséquent, 32 à 34 kilogrammes de ce dernier. Or, la betterave ne renfermant que 35 pour 100 de jus, on peut négliger le peu de jus faibles qui viennent en travail courant et s'en servir simplement pour laver les filtres et les appareils de l'usine. Les tables coûtent d'installation environ le dixième des presses, n'exigent ni force motrice, ni transmission de mouvement; leur manutention emploie six ou sept fois moins de bras. On peut, en distillant les jus faibles, consacrer à

l'extraction du sucre plus des trois quarts du jus à peu près sans eau. L'auteur ajoute que ce procédé a fait aujourd'hui ses preuves entre les mains des agriculteurs.

Défécation à la magnésie. — On connaît les inconvénients de la défécation à la chaux. Elle est souvent impraticable, sans qu'on en sache la raison, sur des betteraves venues dans des conditions en apparence excellentes. Toujours elle est délicate, car la dose de chaux convenable est comprise dans une limite très-étroite, en deçà et au-delà de laquelle se trouve également l'insuccès. Cette dose varie avec chaque sorte de betterave et avec chaque saison. Elle varie même avec le degré d'acidité du jus qui change, ainsi que l'auteur l'a souvent constaté, avec la durée et l'étendue du contact de l'air. D'ailleurs, la même dose de chaux qui convient produit des effets tout différents, suivant qu'on l'ajoute en une seule ou en plusieurs portions, et qu'on l'introduit à des températures plus ou moins élevées. A l'ébullition, presque toutes les défécations, même réussies avant qu'on y arrive, se détériorent et l'écume devient grasse. Enfin, la chaux redissout par son excès, d'ailleurs nécessaire, certains principes colorables ultérieurement, qui ont toujours obligé à compléter son action détergente par l'intervention du noir animal.

La magnésie, au contraire, présente toutes les qualités qui manquent à la chaux pour l'acte de la défécation. Assez alcaline pour transformer la pectine ou pectate, elle laisse cependant le jus presque neutre, en raison de son insolubilité et de son inaptitude à se combiner au sucre. Elle entraîne, sans les redissoudre, les matières colorantes, et son excès ne nuit jamais. Aussi, le jus déféqué avec son secours est-il beaucoup plus dépouillé qu'avec la chaux, et dès-lors, ne se colorant plus pendant le traitement ultérieur, il n'oblige plus à l'emploi du noir animal.

M. Kessler fait observer qu'il n'a pas encore eu le temps d'examiner, ni si cette base entraîne à l'état de phosphate ammoniaco-magnésique tout le phosphore ou toute l'ammoniaque, ni, si suivant les idées émises par M. Paul Thénard, l'inaltérabilité de la liqueur est due à l'absence des phosphates alcalins.

On prend 1 1/2 pour 100 du poids de la betterave, ce qui représente entre 5 et 10 pour 100 de ce même poids à l'état pâteux. On la délaye dans une partie du jus, et on ajoute à froid au reste environ un quart de ce mélange, afin de le neutraliser. On chauffe et l'on procède à la défécation comme d'ordinaire, seulement, on a soin de ne mettre toute la magnésie que par portions espacées à quelques minutes d'intervalles, à la température de 80° à 95°, c'est-à-dire, avant

l'ébullition. On soutire le jus après un repos de 10 à 15 minutes. Les écumes sont sèches et serrées, on les fait égoutter et on les exprime facilement. Au sortir de la chaudière, le jus doit être un peu coloré, limpide et jaune verdâtre clair, si non, on doit ajouter plus de magnésie. On évapore la liqueur à feu nu, à la vapeur ou dans le vide, jusque vers 25° du densimètre; on passe au débourbeur, ou bien on laisse déposer et l'on procède à la cuite, à la cristallisation, à la purge, etc., comme d'habitude. Le sirop contient très-peu de magnésie et son goût n'en est pas affecté.

Cependant, l'auteur conseille de faire suivre cette première défécation à la magnésie d'une seconde à la chaux. La dose convenable est d'environ un centième en poids d'un lait de chaux à 15° du densimètre. On doit faire observer ici que l'alcalinité du jus n'est nullement une preuve que la chaux a épuisé son action précipitante, et cette alcalinité cependant est due à cette base et non à l'ammoniaque, attendu qu'elle persiste jusqu'à la fin de l'opération et que la liqueur continue à précipiter par CO^2 .

Le dépôt provenant de cette seconde défécation est peu volumineux, on l'emploie à saturer à froid le jus destiné à la première défécation.

Saturation à la chaux. — Si l'on a opéré par la double défécation qui vient d'être décrite, on évapore également le jus jusque vers 20° ou 25°; puis avant de procéder à la cuite, on enlève l'excès de chaux qui, très-utile pendant l'évaporation pour prévenir la transformation du sucre en mélasse, nuirait à l'ébullition et à la cristallisation du sirop concentré.

Les acides gras ont été proposés, observe M. Kessler, avant lui pour enlever la chaux, mais la difficulté de leur emploi les a toujours tenus écartés de la pratique. On réussit admirablement cependant avec eux par le moyen suivant :

A de la poudre grossière d'un corps résistant aux acides, comme le coke ou le grès naturel, on ajoute à sec et à froid 15 pour 100 en poids environ d'acide oléique. On charge de ce mélange un filtre et l'on passe dessus le jus calcaire. Il se forme un oléate de chaux insoluble qui ne quitte pas la poudre, et l'on voit que le sirop, qui, en entrant, rougissait le papier de curcuma, le laisse jaune à la sortie.

Lorsque le même réactif indique la présence de la chaux dans le jus filtré, on revivifie facilement le filtre avec un peu d'acide chlorhydrique. Il se forme du chlorure de calcium soluble, et l'acide gras n'abandonne pas la poudre. Si le filtre s'obstrue par des dépôts étrangers, on le remplit d'eau, et, en mettant la partie supérieure

de son contenu (c'est la seule qui s'embourbe), en suspension, puis, décantant la boue, on le dégorge avec rapidité.

L'usage de cet appareil, plus utile encore pour les sucreries qui continueront à employer la chaux seule, remplace avantageusement la saturation par l'acide carbonique. Il permet de pousser très-loin l'évaporation des sirops en les maintenant très-alcalins, condition très-favorable à la conservation du sucre, parce qu'elle permet ensuite, du même coup, de clarifier la liqueur et de séparer la chaux. On ne jouissait de cette facilité, ni avec l'emploi du noir animal, dont l'affinité pour la chaux déjà peu active est paralysée par la concentration des sirops, ni avec celui de l'acide carbonique, dont le précipité les eût empâtés.

Après le passage au filtre gras, le sirop reprend une saveur franchement sucrée. Le faible goût huileux qu'il emporte disparaît à la première ébullition. Il peut entrer dans la consommation directe. La cuite et les autres opérations se pratiquent comme d'ordinaire. Le grain se forme parfaitement, le sirop massé est peu coloré en jaune.

La magnésie employée à la défécation devra se retirer des eaux salées et de l'eau de mer par une simple addition de chaux et un lavage. Les eaux mères des marais salants, après le retrait des sels doubles alcalins par les procédés de M. Balard, ne consistent presque plus qu'en chlorure de magnésium concentré.

Évaporées à sec, ou à 45°, elles se transportent facilement aux sucreries. Cette source de magnésie illimitée, la mer, permettra donc ainsi de livrer la magnésie à si bas prix, qu'il ne sera nullement nécessaire de la reprendre aux écumes.

Enfin, celles-ci devront sans doute, et sans perte pour les mélasses en raison du phosphate ammoniaco-magnésien qu'elles pourront contenir, rendre à la terre immédiatement les deux agents les plus fertilisants contenus dans la plante, le phosphore et l'azote.

SÉCHAGE ET ÉTUVAGE DES BOIS

Par M. GUIBERT, Constructeur de machine à Tourlaville

(PLANCHE 334, FIGURE 8 et 9)

M. Guibert, mécanicien à Tourlaville, près Cherbourg, a étudié les procédés propres au séchage et à l'étuvage des bois, soit qu'ils doivent être employés à la construction des navires, à la charpente, la menuiserie, l'ébénisterie, le charronnage, la tonnellerie.

Ces procédés, qui ont fait l'objet d'un brevet pris en France le 13 juin 1861, ont pour but de préparer rapidement et d'une manière certaine les bois qui doivent être mis en œuvre dans les diverses industries précitées (1).

L'auteur a été conduit à l'étude dont il s'agit par ce fait que, dans les constructions importantes où l'on emploie de grandes quantités de bois, on éprouve souvent de longs retards par suite de l'état de dessiccation incomplète de ces bois, surtout alors qu'ils ont été contournés suivant différents galbes à l'aide de la vapeur qui les a pénétrés.

Les dispositions de l'étuve dont fait usage M. Guibert, pour arriver à la dessiccation satisfaisante des bois, sont représentées par les figures 8 et 9 de la planche 334.

La fig. 8 est une section transversale de l'appareil ;

La fig. 9 en est une coupe longitudinale faite par le milieu.

L'étuve A proprement dite est construite en briques réfractaires et pourvue d'un carneau *a*, en communication avec un foyer spécial B placé en dehors de l'étuve, sous une hotte mobile *a'*.

Les produits de la combustion dirigés par le carneau *a* se répandent dans toute l'étuve, et s'échappent ensuite par les carnaux *b* réunis par des conduits *b'*, qui aboutissent à un ou plusieurs ventilateurs-aspirateurs V, placés sur le côté de l'étuve.

Ces ventilateurs ont pour but d'aspirer la fumée de la partie supérieure, qui naturellement est la plus chaude, et de la renvoyer dans l'étuve, à la partie inférieure, en la faisant déboucher par les orifices *c'*, pratiqués en nombre convenable dans les deux conduits horizontaux *c* ménagés sous le plancher.

Les bois à sécher sont placés sur un truc ou chariot G, qui roule

(1) Dans le vol. XXIV, nous avons donné les dispositions de l'étuve employée pour le séchage des bois à l'usine de Graffenstaden.

sur un chemin de fer communiquant avec le chantier. Les bois sont superposés et séparés par de petits tasseaux, de manière à ce que la fumée et l'air chaud puissent circuler librement autour d'eux.

Le chariot étant chargé, on le pousse dans l'étuve, et l'on referme la grande porte P, dont on mastique le pourtour avec de l'argile délayée, afin d'empêcher la rentrée dans l'étuve de l'air extérieur ; cette opération terminée, on procède au séchage de la manière suivante :

On place dans le foyer B un certain volume de sciure de bois, de tannée de bois vert, de houille et de tous corps produisant de la fumée (les corps résineux sont préférables, en prenant bien garde de laisser développer la flamme) ; cette fumée s'introduit dans l'étuve par le canal *a*, la remplit en entourant tout le bois qu'elle contient. On doit forcer son développement jusqu'à ce qu'elle se dégage par ce même canal ; mais la fumée la plus chaude occupant toujours la partie la plus élevée de l'étuve, de temps en temps, on l'aspire par le ventilateur V, qui la refoule dans la partie inférieure de l'étuve par les carneaux *c*, de manière à ce que la température soit à peu près la même dans toutes les parties de la chambre A.

L'étuve peut être construite de manière à former une galerie ouverte par les deux bouts, et dans laquelle on établirait une cheminée en fer et les tuyaux nécessaires pour le refoulement et l'aspiration de la cheminée. Des cloisons mobiles permettraient d'augmenter ou de diminuer la capacité de l'étuve, et d'économiser, par conséquent, le combustible quand on ne traite que peu de bois à la fois.

On peut aussi renouveler le contenu de chaque compartiment, ce qui permettrait d'avoir plus souvent des bois secs, disposant ainsi, en quelque sorte, de deux étuves.

Un foyer spécial, comme dans le premier cas, amènerait la fumée ou l'air chaud dans l'étuve ou bien y déboucherait par des pommes d'arrosiers fixées sur les tuyaux qui conduisent la fumée.

Les cloisons mobiles roulent et se déplacent à volonté, afin de perdre le moins de place possible ; une fois le bois placé dans l'étuve, on mastique convenablement les cloisons.

Il importe de faire remarquer qu'on peut (suivant les dispositions des étuves) employer la fumée provenant d'un fourneau à vapeur ou d'un foyer industriel quelconque.

Pour enlever l'évaporation qui provient du séchage des bois, on peut ajouter aux étuves une cheminée d'appel, dont on réglerait le tirage, aux instants voulus, par un registre ou une valve manœuvrée à la main.

APPAREILS POUR DIRIGER LES NAVIRES

Par M. WARREN, Capitaine à Southsea en (Angleterre)

(PLANCHE 334, FIG. 10)

L'objet de l'invention de M. Warren est de permettre aux navires de mer d'être gouvernés avec plus de facilité, en faisant usage de deux gouvernails, en cas d'accident au gouvernail ordinaire, et de diriger le navire d'une manière indépendante de ce dernier.

Il est d'ailleurs certains cas où il est reconnu utile de construire des navires avec un appareil directeur disposé, ainsi que l'entend l'auteur, à l'avant du navire. Dans ce but, il fait usage d'un gouvernail métallique ou autre placé à la partie d'avant du navire ; dans quelques cas, il est attaché ou relié avec la partie extérieure de la proue ; d'autres fois, il est placé dans une retraite ou ouverture formée sur l'avant (bois-mort). Ce gouvernail peut aussi être porté par une fausse proue additionnelle ou faisant saillie sur l'avant de la proue véritable. Il est utile, dans l'un ou l'autre cas, que la tige ou cheville formant l'axe soit située sur le côté extérieur même de ce gouvernail.

Un gouvernail, ainsi disposé, a l'avantage de pouvoir être actionné directement par la résistance que l'on oppose au mouvement en avant du navire, au lieu d'agir seulement contre la résistance inférieure offerte par l'eau plus ou moins brisée contre les parois de la proue.

Par la fig 10 de la planche 334, on reconnaît l'un des moyens mécaniques que M. Warren se propose d'appliquer ; le gouvernail *a* est disposé à la proue *A* d'un navire, et articulé sur le côté d'avant *b* ; il est ferré à la manière ordinaire, et son support *c* est maintenu dans des douilles *d*. Sa manœuvre peut s'opérer par tout moyen quelconque, et ces moyens sont nombreux et connus.

Il convient de remarquer qu'il est disposé ainsi au dessous de la ligne de flottaison, qu'il se dissimule dans une cavité pratiquée exprès, et de manière à ce que, dans les circonstances ordinaires, il ne nuise en rien à la marche du navire. Sa position au-dessous de la flottaison le met à l'abri des boulets ou obus, de l'échouage ou autres accidents auxquels ces appareils peuvent être exposés.

GRAISSAGE DES MACHINES

NOTES SUR LA FABRICATION DES HUILES A GRAISSER

par M. LÉON AMENC, fabricant à Clermont-Ferrand

Nous avons fait connaître dans le vol. XXIV, n° d'août 1862, les dispositions particulières d'un *godet graisseur automatique* imaginé par M. Amenc. Ce petit appareil n'est plus maintenant à l'état d'essai, un usage assez long a permis de constater qu'en employant de *bonne huile*, il pouvait donner 40 pour 100 d'économie.

Cette question du choix à faire dans la *qualité des huiles* à employer pour le graissage des machines est d'une importance réelle, et souvent les chefs d'établissements ne l'apprécient pas assez. M. Amenc, qui a fait de la fabrication des huiles destinées aux machines une spécialité donne sur ce sujet, dans une petite brochure que nous avons sous les yeux, des renseignements pleins d'intérêt, dont on nous saura gré, sans doute, de reproduire quelques passages.

Le travail utile d'une machine, suivant qu'elle est graissée avec de bonnes ou de mauvaises huiles, se traduit par des chiffres qui ont leur éloquence.

Le coefficient du travail absorbé par les frottements est, dans une machine bien graissée, de 5 à 6 pour cent du travail total, et en mauvais état de graissage, il monte à 25 et 30 pour cent, et même le frottement va plus loin ; il arrive au point de roder les métaux, action qui s'appelle en termes d'atelier *gripper*, et par cela détériore rapidement une machine et la met hors de service.

Pour un bon graissage, l'huile doit réunir trois qualités essentielles, qui sont : 1° d'être grasse, de manière à ne point sécher à l'air quand elle est sur les machines, et les emplâtrer au point qu'on ne puisse enlever le cambouis qui se forme par la légère usure des métaux frottants les uns sur les autres ; 2° de n'avoir aucune action chimique sur les métaux, et d'être entièrement neutre, c'est-à-dire qu'il faut que l'huile mise en contact avec du papier de tournesol ne le fasse pas rougir ; qu'étendue sur une plaque de métal propre, elle ne produise pas d'oxyde en se combinant avec ce métal ; 3° l'huile doit être assez fluide pour passer par le trou du coussinet, de manière à pénétrer entre toutes les parties frottantes, et assez adhésive pour ne point se répandre et couler en pure perte.

L'huile qui réunit ces trois qualités est la meilleure pour graisser les machines ; mais il faut que ces qualités persistent toujours, sans cela l'huile n'est que de qualité secondaire, ou tout à fait inférieure. C'est ce qui rend les essais d'huile difficiles à faire, car il ne faut pas se contenter d'une épreuve de quelques heures, ou d'une journée. Il faut une expérience continuée pendant plusieurs semaines et même des mois entiers.

L'huile, comme tous les sels, doit avoir un système cristallin particulier. En se fondant sur ce phénomène que, plus les arêtes d'un sel sont vives, mieux

ce sel ou ses solutions conduisent l'électricité, on doit conclure que l'huile, qui est mauvaise conductrice de l'électricité, est formée de cristaux sphériques ou tout au moins polyédriques. Ces cristaux doivent être des molécules infiniment petites, si tenues qu'elles sont invisibles même avec les meilleurs instruments. Ces molécules, se glissant par suite de leur petitesse entre les parties frottantes, transforment le frottement de glissement en frottement de roulement, qui est très-doux et qui produit un effet comparable à celui que produirait du plomb de chasse très-fin roulant entre deux plateaux que l'on ferait mouvoir. C'est sur ces données théoriques que M. Amenc a basé sa fabrication d'huile : produire le plus possible de molécules sphériques, et, par conséquent, une huile abaissant le plus possible l'angle limite de frottement.

L'huile ne peut servir indéfiniment : au bout d'un certain temps, dont la durée dépend de la surface des frottements, de la vitesse et de la charge, ces petites molécules se trouvent laminées et ne peuvent plus, par conséquent, transformer le frottement, qui alors augmente aux dépens du travail utile de la machine ; de plus, il se produit une usure dont on s'aperçoit difficilement, car elle se fait sans bruit, et elle est par cela même bien plus dangereuse. Dans les coussinets ordinaires graissés en dessus, cet inconvénient ne se présente guère, l'huile s'écoulant à droite et à gauche des coussinets, au fur et à mesure qu'elle a servi ; il se présente bien plus souvent dans les paliers à réservoir d'huile, et il a été la cause que souvent de très-bons systèmes de paliers graisseurs ont été mis de côté, ainsi que l'huile qui avait servi à les graisser, uniquement parce que l'on n'avait pas renouvelé l'huile en temps opportun. Pour éviter cet inconvénient, il faut visiter de temps en temps les paliers, et changer l'huile, quand on s'aperçoit qu'elle commence à entraîner des parties métalliques.

Pour que les molécules de l'huile ne soient pas trop vite déformées et puissent donner tout leur travail utile, il ne faut pas que la charge par centimètre carré soit trop forte. Le maximum de charge ne doit pas dépasser vingt kil. par centimètre carré, et les meilleures conditions sont de huit à dix kil.

Il se fait aussi des graissages au moyen de graisses plus ou moins compactes, et qui offrent l'avantage de ne pas graisser pendant les chômages ; mais cet avantage est grandement atténué par les inconvénients que présente ce genre de graissage pendant la marche. Il faut, pour que la graisse puisse couler pour remplir ses fonctions, que la température des parties frottantes s'élève au degré de fusibilité de la graisse, qui est au moins de trente-cinq degrés centigrades au-dessus de zéro. Il y a donc un travail perdu pour arriver à cette température, par la perte de force et l'usure des métaux.

Aussi le graissage à l'huile est-il bien préférable, à condition de graisser avec de l'huile renouvelée goutte à goutte, et cessant de couler avec la cessation de travail. C'est pour arriver à la solution de ce double problème que M. Amenc construit le godet graisseur automatique donné dans le vol. XXIV.

On aurait beaucoup de peine à se figurer tous les produits qui ont été imaginés jusqu'à ce jour, et destinés au graissage des machines. Les mélanges les plus hétérogènes ont été essayés, rejetés, repris, tantôt sous un nom, tantôt sous un autre, et en définitive mis de côté, parce qu'ils ne donnaient point de résultats satisfaisants.

L'huile de pied de bœuf préparée par M. Amenc, avec des graisses animales, a toutes les qualités qui caractérisent une bonne huile ; quant à l'huile de pied de bœuf dense, ce n'est autre chose que ce qui reste une fois l'huile claire soutirée ; elle contient beaucoup plus de stéarine et de margarine que celle-ci. La stéaroline est préparée avec des matières animales additionnées

de matières végétales ; elle est destinée à remplacer l'huile de pied de bœuf, trop chère pour certaines industries. — L'huile d'olive lampante est le produit du repassage des olives sous les machines à huile, elle convient au graissage des laines et à la fabrication du savon. Pour la rendre propre au graissage des machines, M. L. Amenc sépare l'huile d'olive par des lavages successifs du mucilage et des matières étrangères qu'elle peut contenir. — Le suif fondu à la vapeur a, sur l'ancien procédé de fontes aux cretons, l'avantage de ne pas être une cause d'infection pour le voisinage des fonderies. — La graisse saponine est destinée aux engrenages en bois ou en fonte et aux engrenages mixtes. — La graisse dite saindoux battu est préparée en vue du graissage des tourillons des lamiours ; elle résiste à l'action de l'eau et de la chaleur qui tendent à l'enlever. — Enfin la graisse mucilagineuse sert aux voitures, aux wagons de terrassement et aux engrenages ; elle ne contient aucun mélange calcaire, sauf le peu de chaux nécessaire pour concrétiser l'huile de résine qui forme la base de ce produit. Ne se dissolvant pas dans l'eau, elle convient pour les engrenages exposés à l'humidité et les tourillons des arbres des roues hydrauliques.

FÉCULE DE PANCRACTIUM

M. J. Giordano de Philippe, industriel à Salerne, a découvert que la plante connue en botanique sous le nom de *pancractium*, et que l'on trouve en grande quantité sur la plage de la mer, dans tout le littoral de la Méditerranée, pouvait produire de la fécule aussi bonne que celle que l'on extrait de la pomme de terre.

On conçoit toute l'importance que peut avoir une telle découverte qui permet d'utiliser, pour les usages industriels, une plante jusqu'ici sans valeur, en laissant pour les besoins de l'alimentation tous les produits que l'industrie lui enlevait. La matière première pour obtenir cette nouvelle fécule, ne coûte jusqu'à présent que la peine de la récolter, et quant aux procédés pour en extraire le fécule, ils sont à peu près les mêmes que ceux employés pour la pomme de terre.

Un commencement d'exploitation entrepris par M. Giordano lui a donné des résultats très-avantageux. Le rendement en fécule a varié entre 8 et 12 pour cent, selon la saison, de bulbes employées. La plante peut être travaillée avantageusement pendant 4 mois de l'année de mai en août. On peut aussi sans inconvénients recueillir les bulbes à l'époque de son maximum de rendement, les conserver, et ne les travailler qu'à la convenance. Vingt mille kilogrammes de fécule extraits de cette plante ont été employés en nature et en produits secondaires comme dextrine dans une fabrique d'indienne appartenant à MM. Schlaepfer, Wenner et C^e, et les résultats obtenus, nous écrit M. Giordano, n'ont rien laissé à désirer.

INSTRUMENT D'AGRICULTURE

HERSE OU EXTIRPATEUR A DENTS MOBILES

Par MM. DUMORT, cultivateur à Puchay, et LANGLOIS, maréchal à Boisemont

(PLANCHE 338, FIGURES 1 ET 2)

Le but spécial que se sont proposé MM. Dumort et Langlois, en construisant une herse d'après des procédés pour lesquels ils se sont fait breveter le 3 octobre 1861, a été d'éviter le grave inconvénient que présente ces sortes d'appareils, de s'obstruer pendant la marche, obstructions qui, souvent, sont d'une nature telles qu'elles entravent le fonctionnement de l'appareil, ou occasionnent des façons de débouurrages employant un temps précieux ; ces inconvénients sont d'autant plus graves que l'on opère dans des terrains où il reste des herbages, du chaume, etc.

On a essayé, il est vrai, de rendre les dents de la herse mobiles ; mais elles ont été généralement mobilisées en les relevant en avant, c'est-à-dire, dans le sens de la marche de l'instrument. Cette disposition est vicieuse, parce que les dents étant courbes dans ce sens, tendent, dans ce mouvement, à se charger encore plus des herbages qui entravent la marche, et leur courbure s'oppose assez fortement à leur échappement de la terre dans laquelle elles pénètrent d'une certaine profondeur.

Dans la herse de MM. Dumort et Langlois, les dents sont mobiles également, mais de l'avant à l'arrière, ce qui en facilite le dégagement et leur permet d'échapper plus facilement à la résistance qu'elles rencontrent à s'échapper du sol.

Ce renversement des dents s'effectue de lui-même pendant la marche ; il suffit, pour cela, que le conducteur déclanche un double arrêt qui retient la haie, et à laquelle sont reliées les traverses qui portent les dents. Ces dents, par suite de leur enfoncement dans la terre, présentent une certaine résistance qui, sous l'action du tirage, vient en aide au renversement et au dégagement de la denture.

L'instrument, dont il s'agit, est d'ailleurs construit de manière à pouvoir servir de râteau et n'enlever alors que les matières qui se trouvent à la surface du sol ; un secteur permet de régler exactement l'entrure dont on peut avoir besoin, quand l'appareil doit fonctionner dans ces nouvelles conditions de râclage ou ratissage.

Ces diverses conditions d'emploi ont fait donner à l'instrument le nom de *herse-extirpateur-rateau*, en ce sens qu'elle peut effectivement accomplir ces diverses fonctions de herser, d'extirper et de ratisser.

Les dispositions de l'appareil se reconnaîtront aisément à l'inspection des figures 1 et 2 de la planche 333.

La fig. 1 est une section verticale de la herse.

La fig. 2 est une portion de plan vu en dessus.

Le corps principal A de la herse est indiqué ici en fer, bien qu'il puisse être exécuté en bois; il est porté à l'avant par une sorte d'avant-train à deux roues B, reliées par un petit essieu b' , que supporte un montant b qui glisse dans une mortaise pratiquée dans la pièce de tôle de l'armature. La branche de ce support est percée de trous en regard, dans lesquels on peut introduire des goujons qui permettent de l'élever à la hauteur voulue. Deux autres roues plus petites C supportent l'arrière et sont montées comme celles B, dans des supports c , dont on règle la hauteur à volonté au moyen de chevilles.

Sur le châssis triangulaire A, formant le bâti, sont disposés des coussinets dans lesquels s'engagent les tourillons de deux traverses D et D', sur lesquelles sont fixées d'une manière rigide les dents E courbées en avant. Ces traverses sont reliées à la haie H, par des leviers articulés F et G, ayant leur point d'oscillation sur la haie aux points f' et g' , et, d'autre part, aux traverses e et e' , faisant corps avec les traverses D et D', aux points f et g . Il résulte de ces dispositions, que lorsqu'on soulève la haie qui, elle-même, a son point d'oscillation en h sur un montant à fourche m , fixé à la pièce de tête, on transmet un mouvement circulaire aux bras e , e' , et, par suite, aux traverses D et D' qui mobilisent la denture E.

La haie porte en tête l'anneau d'attelage h' , et à sa partie arrière, elle est pénétrée par un secteur I, percé de trous i , dans lesquels on peut introduire un goujon en fer pour maintenir la haie en position voulue.

En temps ordinaire de travail, la herse est dans la position indiquée en lignes pleines sur la fig. 1, et les traverses D et D' sont maintenues en position par deux crochets K et K', ayant leur centre de mouvements aux points o et o' sur la haie, et sont reliés, à leur partie supérieure, par la tringle J dont la poignée est à la portée du conducteur. Un fort ressort à boudin R, fixé, d'une part, à un arrêt r , boulonné sur la haie H, exerce son action sur la branche K, pour tenir les crochets de cette branche, et, par suite, celui de la branche K', engagée sous chacune des traverses D et D'.

Quand, après un certain parcours, les dents E sont trop chargées

d'herbes, le conducteur tire à lui la tringle à manette S, pour déclancher les crochets K et K', il élève en même temps la haie qui actionne les leviers F et G, et la traction vient encore en aide à ces deux manœuvres pour le renversement des dents engagées dans la terre. Les lignes ponctuées de la fig. 1 indiquent la position des diverses pièces du mécanisme dans cette manœuvre de la mise hors prise de la herse. Les leviers d'articulation F, G, *e'* sont alors en F', G', *e'*².

Pour rétablir les organes en ordre de service, la haie est abaissée jusqu'à ce qu'elle touche l'armature, et la ligne J est repoussée pour engager les crochets de retenue.

Quand on veut se servir de la herse comme d'un simple rateau, il faut élever la haie H jusqu'au point voulu du secteur I, afin que les dents E ratissent le sol à une profondeur déterminée, puis la fixer dans cette position à l'aide d'un goujon ou d'une cheville qu'on chasse dans le trou correspondant du secteur.

Au moyen des dispositions ci-dessus décrites de la haie, l'appareil peut accomplir, comme nous l'avons dit, les diverses opérations du hersage, du ratissage et fonctionner comme extirpateur.

MOULIN A BLÉ A MEULES VERTICALES

Par M. NÉZERAUX, Ingénieur à Cognac

Dans le volume XXIII, n° de février 1862, nous avons donné le dessin et la description du moulin à blé à meules verticales de M. Nézeraux. Un moulin de ce système installé par MM. Feuillet fils, E. Roy et C^{ie}, constructeurs-mécaniciens à Cognac, à la manutention de Rochefort, vient d'être soumis, conformément aux ordres de Son Exc. le Ministre de la marine, à des expériences dont nous sommes heureux de donner les résultats satisfaisants (1).

La Commission chargée des essais sur ce moulin termine ainsi, dans son procès-verbal, la description du moulin :

« Cet appareil est simple, portable, peu encombrant, et peut être mu par le vent, la vapeur ou un manège. » Puis, revenant sur la disposition particulière des coussinets de l'arbre de la meule tournante, elle ajoute : « Ce qui est surtout remarquable dans le système de M. Nézeraux, c'est la précision et la promptitude avec lesquelles s'effectue le réglage de la »

(1) Nous reproduisons les appréciations qui suivent du journal *les Tablettes des Deux-Charentes* (4 mars 1863).

- *meule. Cet avantage s'explique parfaitement en ce que cette meule est fixée*
- *sur des points invariables, des coussinets d'un genre nouveau. Cela con-*
- *stitue une véritable innovation, car non-seulement le réglément se fait tou-*
- *jours avec une grande facilité, mais encore les oscillations sont évitées et,*
- *par suite, le rhabillage est d'une plus longue durée.* »

La Commission reconnaît en outre, à propos du rhabillage, « que sous ce rapport, le moulin à meule verticale est supérieur aux moulins à meules horizontales, puisqu'il ne faut qu'une heure environ pour rhabiller le premier appareil, et cela sans rien déranger, le gîte et la meule se rhabillant sur place, tandis que pour rhabiller le second appareil, il faut la journée d'un bon ouvrier et de plus exécuter des manœuvres assez longues et parfois dangereuses. »

D'autre part, la Commission estime que pour fonctionner utilement, le moulin de M. Nézeraux *n'a besoin tout au plus que d'une force de trois chevaux*, tandis qu'une force de quatre à cinq chevaux est nécessaire par chaque paire de meule d'un moulin horizontal.

Quant à la qualité et à la quantité de la farine produite par le moulin vertical, elles n'ont pu être appréciées qu'imparfaitement dans les expériences de Rochefort, par la raison que la locomobile qui servait de force motrice était en assez mauvais état et avait des irrégularités de marche variant, en quelques minutes, de soixante à cent quatre-vingts tours ; ce qui n'a pu qu'influer d'une façon fâcheuse sur ces deux résultats. Ces variations de vitesse, incompatibles avec les moulins ordinaires, ne font que prouver du reste en faveur du nouveau système, qui en a triomphé en montrant ainsi un avantage de plus. D'ailleurs, dans ces essais, ledit appareil a moulu jusqu'à 105 kilog. de blé à l'heure ; et dans de bonnes conditions de fonctionnement, surtout avec des meules améliorées par l'usage, il en moudra régulièrement 100 kilogrammes au moins.

Pour ce qui est de la qualité de sa farine, il suffit, pour en donner une juste idée, de relater que dans un travail continu de cinq jours et cinq nuits auquel, entre autres épreuves, il a été soumis ici, *la chaleur développée dans la mouture n'a été que de 8 à 14 degrés* au-dessus de la température de l'air ambiant, tandis que l'échauffement des meilleures meules horizontales est au moins de 10 à 20 degrés, et qu'il s'élève de 25 à 30 degrés dans les moulins à vent de la localité, comme dans tous les moulins ordinaires. Or, l'on sait que la proportion et la qualité du gluten contenu dans la farine sont en raison inverse du degré d'échauffement de la mouture. Aussi, le moulin vertical, *par sa mouture fraîche, sèche, ronde et corsée*, fait-il des farines supérieures, principalement les deuxièmes et les troisièmes, des farines en un mot contenant, en plus forte proportion que toutes autres, un gluten plus tenace et plus élastique, par conséquent, ayant un plus grand rendement.

En résumé, la commission émet l'avis « que ce genre de meules est susceptible de rendre de bons services, soit à bords de bâtiments-magasins et dans nos colonies, soit *dans des établissements civils et surtout dans une exploitation agricole* ; » et nous ajouterons que l'appareil de M. Nézeraux, *grand modèle*, qui produirait le double de farine et ne coûterait que 3,500 francs (car il n'est question dans tout ce qui précède que de son appareil petit modèle du prix de 2,000 francs), satisferait certainement à toutes les conditions, à toutes les exigences des plus vastes établissements de meunerie.

DE L'APPLICATION DE LA TÔLE D'ACIER FONDU

A LA CONSTRUCTION DES CHAUDIÈRES DE MACHINES LOCOMOTIVES

Par M. COUCHE, Ingénieur en chef du Contrôle, professeur à l'École des mines

L'application de la tôle d'acier fondu, bien fabriquée, à la construction de chaudières à vapeur présente des avantages manifestes surtout pour les machines locomotives. Les dispositions réglementaires spéciales dont ce métal a été l'objet (décision ministérielle du 26 juillet 1861) permettent de donner au corps cylindrique un diamètre plus grand sans dépasser la limite légale de l'épaisseur, et d'obtenir ainsi une surface de chauffe et, par suite, une puissance plus considérables qu'avec la tôle de fer; elles permettent de plus de réaliser, à puissance égale, une économie notable sur le poids du moteur, considération capitale au moment où une réaction si fondée s'opère enfin chez nous l'exagération de la charge par essieu. Quant aux foyers, formés de faces planes embouties, la tôle d'acier fondu leur convient également en raison de son aptitude à subir ce genre d'élaboration. Ce travail est moins facile sans doute qu'avec le fer, par suite de la température relativement basse à laquelle il faut travailler l'acier, sous peine de l'altérer; mais il se prête sans fissures ni gerçures aux brusques inflexions que doivent subir les faces du foyer. L'expérience prouve d'ailleurs, que les parois, en contact d'un côté avec l'eau et de l'autre avec le feu, résistent parfaitement; aussi quelques constructeurs regardent-ils l'emploi de la tôle d'acier fondu comme spécialement indiqué pour les feuilles de chaudières qui reçoivent l'action immédiate de la flamme.

Toutefois, dans les locomotives, les avantages de cet emploi sont moins prononcés pour le foyer que pour le corps cylindrique; ils sont même contestés. Quand il s'agit de faces planes, en effet, on ne peut profiter que dans une faible mesure de la plus grande résistance du métal, et cela pour deux motifs: d'une part, tandis que l'épaisseur peut être réduite exactement dans le rapport inverse des résistances élémentaires, pour les faces soumises seulement à un effort de traction, elle ne peut l'être que dans le rapport inverse des racines carrées de ces résistances pour les faces qui travaillent par flexion transversale. D'un autre côté, avec le mode d'armature appliqué aux faces planes opposées, la solidité de la résistance des joints aux fuites reposent en grande partie (et même uniquement si une tête d'entretoise est rongée), sur le taraudage, ce qui ne permet pas de réduire la

hauteur et le nombre des filets en prise, — et, par suite, l'épaisseur des feuilles, — au-dessous d'une limite à peu près indépendante de leur résistance élémentaire. La considération déterminante dans les locomotives, — c'est-à-dire, la réduction du poids, — est donc à peu près hors de cause pour les faces planes, dont l'étendue est d'ailleurs, beaucoup moindre que celle des parois cylindriques (1).

C'est cependant aux foyers (et aussi, dans un cas, à la boîte à feu) que la tôle d'acier fondu a été appliquée dans les deux essais faits en France, sur la ligne de l'Est, l'autre sur la ligne de Paris à la Méditerranée. Il importe de recueillir tous les faits propres à guider la pratique dans l'application du nouveau métal; nous reproduisons donc les observations que nous ont communiquées MM. Vuillemin et Delpech, ingénieurs du matériel des chemins de l'Est et de la Méditerranée :

1^o Essai du chemin de fer de l'Est.

« Pendant la guerre de Crimée et quelques années après, il fut impossible de se procurer comme autrefois de bons cuivres de Russie pour la construction des foyers de locomotives; la mauvaise qualité du cuivre employé vers cette époque et les progrès réalisés dans la fabrication des aciers, engagèrent la Compagnie de l'Est à rechercher s'il n'y aurait pas intérêt à substituer la tôle d'acier fondu aux plaques du cuivre rouge dans la construction des foyers, et même à la tôle de fer pour l'enveloppe du foyer des chaudières de locomotives.

« Dans le courant de l'année 1858, la Compagnie ayant quelques machines à marchandises à construire dans ses ateliers d'Épernay, il fut résolu que le foyer et la boîte à feu de l'une d'elles seraient faits en tôle d'acier fondu : cette machine fut terminée à la fin de l'année 1858, et mise en service le 4 janvier 1859. Le résultat, en ce qui concerne le foyer, n'a pas répondu aux prévisions de la Compagnie, et après trois années de service pendant lesquelles la machine a effectué un parcours total de 69,765 kilomètres, le foyer en acier a dû être retiré dans le courant du mois de décembre 1861, et remplacé par un foyer en cuivre.

(1) On pourrait pousser plus loin la réduction des épaisseurs, en multipliant les entretoises et diminuant leur diamètre; mais elles ne sont déjà que trop rapprochées pour la facilité de l'entretien.

Les constructeurs américains qui n'emploient pour leurs chaudières, enveloppe et foyer, que de la tôle de fer de très-bonne qualité, il est vrai, ne craignent pas de réduire les épaisseurs tant pour l'enveloppe que pour les faces latérales du foyer, à 5/16 et même à 1/4 de pouce anglais (7^{mm},9 et 6^{mm},3); la plaque tubulaire a seule 1/2 pouce ou 3/8 de pouce (12^{mm},7 ou 9^{mm},5). Les entretoises en fer de 19 millimètres de diamètre sont espacées de 4 pouces (10°, 16); des chaudières ainsi construites travaillent sous des pressions absolues de 9 atm., et il est probable que cette limite est souvent dépassée.

Les ingénieurs américains voient, et avec raison, dans cette faible épaisseur des tôles une garantie contre l'altération du métal par le coup de feu auquel la tôle au bois est particulièrement sensible; mais il faudrait savoir comment les joints des entretoises se comportent avec des épaisseurs aussi réduites.

- Toutes les tôles d'acier formant la boîte à feu ont 11 millimètres d'épaisseur.
- Toutes les tôles d'acier, face arrière, ciel et côtés du foyer ont 12 millimètres.
- La plaque tubulaire a une épaisseur uniforme de 17 millimètres.
- Les tôles de fer du corps cylindrique de la chaudière ont 12 millimètres.
- L'enveloppe extérieure du foyer s'est très-bien comportée et se trouve aujourd'hui en parfait état; mais pendant les trois années de service, le foyer à feu a subi de nombreuses et importantes réparations.
- La faible épaisseur de la plaque tubulaire à l'endroit des tubes, 17 millimètres au lieu de 25, qu'ont ordinairement les plaques de cuivre dans leur partie renforcée, présentait trop peu de surface pour faire un bon joint; les viroles ne tenaient pas. Après trois mois de service on a dû remplacer les tubes primitifs en fer par des tubes en laiton; malgré cela, il a fallu changer souvent les viroles.
- Les plaques d'acier fondu employées étaient d'une nature trop aigre et n'offraient pas assez de ductilité; aussi des fissures se sont-elles manifestées: d'abord dans les angles de foyer et ensuite sur les bords des trous des entretoises. Des pièces en fer ont été rapportées sur ces cassures avec le plus grand soin; mais après un certain temps, par l'effet des contractions, les rivets prenaient du jeu, des fuites de vapeur se déclaraient et l'on ne parvenait à les boucher que par de fréquents matages.
- La dernière réparation faite en décembre 1861 avec la plus grande précaution n'ayant pu empêcher les fuites, la Compagnie s'est décidée à ôter le foyer en acier.
- On pourrait certainement, avec des plaques d'acier fondu très malléable, tel que l'acier Krupp, établir de bons foyers en acier en renforçant la plaque tubulaire dans l'emplacement des tubes; mais aujourd'hui que les Compagnies se procurent facilement de bons cuivres, il y a peu d'intérêt à employer un autre métal, attendu que la différence des prix d'achat de la matière est peu considérable, que la main-d'œuvre est la même pour l'un ou pour l'autre métal et que le cuivre, après usure, conserve une valeur intrinsèque à peu près égale au $\frac{2}{3}$ du prix d'acquisition, tandis que la valeur du vieil acier est à peu près nulle.

2° Essai du chemin de fer de Paris à la Méditerranée.

- En service depuis trois ans, ce foyer a fourni un parcours de 100,000 kilomètres environ. Il se trouve en bon état de conservation, nulle crique ne s'est déclarée; mais je dois dire aussi que ce foyer a toujours été entre les mains du même mécanicien et qu'à chaque rentrée au dépôt, on ne retire pas entièrement le feu, afin de le laisser refroidir lentement.
- Cette précaution, si réellement elle est nécessaire, serait gênante pour un grand nombre de machines, et l'on ne pourrait d'ailleurs l'obtenir de tous les mécaniciens.

On voit que le premier essai a échoué, tandis que le second a réussi. Dans celui-ci, il est vrai, on s'est assujéti à des précautions que la prudence conseillait, mais qui étaient peut-être superflues. La différence des résultats s'explique, sinon uniquement, au moins en grande partie, par les conditions défavorables dans lesquelles a été fait l'essai du chemin de fer de l'Est, c'est-à-dire, surtout par l'aigreur de la tôle et aussi par l'épaisseur trop faible de la plaque tubulaire qui

était de 17 millimètres seulement, tandis qu'on lui avait donné 20 millimètres dans le foyer de la machine de Lyon. Quant à la plaque de porte et à l'enveloppe (ciel et faces latérales), elles avaient, dans les deux cas, la même épaisseur, 12 millimètres.

La première conclusion à tirer de ces faits est d'accord avec celle qui a été formulée dans le rapport de la Commission spéciale (1) et consacrée par la décision ministérielle du 26 juillet 1861. Tant qu'une fabrication n'est pas sûre d'elle-même, qu'elle tâtonne, qu'elle donne des produits capricieux, il est impossible de les accepter, dans des conditions privilégiées, sans avoir constaté, par des essais, qu'ils justifient ce régime d'exception. Ici, la mesure de la résistance à la rupture et celle de l'allongement correspondant sont également nécessaires; on voit en effet qu'avec une tôle assez douce, les foyers peuvent faire un très-bon service: témoin celui de la locomotive de la Méditerranée. En admettant même l'égalité des épaisseurs pour la tôle d'acier et pour la tôle de cuivre, l'économie qui ressortirait en faveur de la première ne serait pas à dédaigner pourvu, — ce qui ne paraît pas douteux, — qu'elle fasse un service aussi prolongé que la seconde.

Mais l'application aux parois cylindriques reste incontestablement la plus importante. Les Compagnies d'Orléans et du Midi l'ont compris; elles ont adopté l'acier fondu pour les corps de chaudières dans les locomotives à huit roues couplées et à tender indépendant qu'elles font construire chez MM. Cail et C^{ie}, et que la seconde substitue aux machines Engerth à six roues adhérentes.

Ces chaudières, construites avec le soin qui distingue les produits de ces vastes ateliers, et spécialement la grosse chaudronnerie, présentent une innovation qu'il est utile de signaler.

Jusqu'à présent, on persiste, en France, à placer longitudinalement les armatures auxquelles le ciel du foyer est suspendu. Malgré l'inconvénient de reporter toute la charge sur les plaques de porte et tubulaire, cette disposition était admissible tant qu'il s'agissait de machines de puissance médiocre. Mais lorsque leurs dimensions, et surtout celles des foyers, se sont accrues, cet accroissement a porté surtout sur la longueur, la largeur étant nécessairement limitée par l'écartement des roues, à moins, ce qui est rare, que le foyer ne leur soit entièrement extérieur. On a donc, en persistant dans les mêmes errements, reporté sur des faces d'une largeur à peu près

(1) Rapport au ministre sur l'application de la tôle d'acier fondu à la construction des chaudières à vapeur, par MM. Combes, Lorieux et Couche. (*Annales des mines et Annales des ponts et chaussées de 1861.*)

constante des charges qui croissaient d'autant plus que l'élévation de la pression de la vapeur marchait de front avec l'augmentation de longueur des foyers. On ne pouvait guère invoquer cependant, en faveur de cette disposition des armatures, qu'une considération secondaire, et qui, d'ailleurs, n'existe plus aujourd'hui : la pose plus facile des longs tirants qui reliaient, à la partie supérieure, les plaques des bouts de la chaudière.

Il y a plusieurs années déjà que les constructeurs américains, renonçant à ce mode défectueux, dangereux même, placent les armatures transversalement; elles s'appuient ainsi sur les faces latérales, plus larges et plus solidement constituées.

La maison Cail a fait un pas de plus; elle prolonge les armatures transversales, qui viennent s'appuyer, non plus sur les faces latérales du foyer, mais sur des cornières solidement rivées aux parois de la boîte extérieure en tôle. Ces parois reçoivent ainsi immédiatement, au lieu de le recevoir par l'intermédiaire du foyer, l'effort qui en définitive leur est toujours appliqué. Les faces verticales au foyer, et le cadre inférieur d'assemblage sont soustraits à l'énorme pression qui est reportée sur eux dans les chaudières de construction ordinaire.

La plupart des explosions survenues dans ces dernières années ont été causées par l'affaissement des faces du foyer sous cette énorme charge, affaissement inévitable si quelques entretoises viennent à céder. Nul doute que la disposition adoptée en Amérique, et surtout l'ingénieuse modification introduite par la maison Cail, n'aient pour effet de rendre ces accidents beaucoup plus rares.

NOUVEAU TISSU

Par MM. CALEY, et Compagnie

(Brevet belge du 24 juin 1861)

Ce tissu, quoique spécialement destiné pour les stores de fenêtres, est propre, par sa nature, à un grand nombre d'emplois; il est fait en coton, et il est fabriqué à patron semi-transparent, c'est-à-dire, avec des figures ou dessins de toutes formes, à claire-voie ou mailles ouvertes (ressemblant beaucoup au tulle ou à la dentelle); à travers ces figures à claire-voie, la lumière pénétrant avec plus de facilité qu'à travers le fond ou partie unie du tissu, produit ainsi un très-bel effet, tout en adoucissant la lumière et en permettant une plus grande diffusion de cette lumière dans les appartements. La partie à claire-voie, gaze ou crêpe de ce tissu est produite par le tordage des fils de la chaîne, et le fond ou partie unie, en montant et descendant les fils de la chaîne, deux fils par le haut et deux fils par le bas alternativement.

CABESTAN VIRANT A L'INFINI

AVEC PLUSIEURS TOURS DE CORDAGES, SANS BOSSER NI CHOQUER

Par M. F. DAVID, Fabricant de chaînes-câbles au Havre

(PLANCHE 333, FIGURES 3 à 5)

Nous avons publié, dans le vol. I de ce Recueil, puis dans le vol. III et plus tard dans le vol. X, les dispositions que M. David, du Havre, avait imaginées pour améliorer la manœuvre des cabestans et guindeaux. On verra que dès 1851, M. David était arrivé à combiner des cabestans qui permettaient de virer à l'infini, sans bosser ni choquer. De nouveaux perfectionnements viennent encore d'être apportés, par M. David, à son système de cabestan.

Ces perfectionnements consistent dans la suppression de l'ancien collier à roulette placé au-dessous de la flotte pour déplacer le cordage. Ce collier se trouve avantageusement remplacé par un chariot glissant sur un rail-way ou chemin de fer circulaire, servant de base et de porte-mèche au pivot du cabestan. Cette disposition simplifie la construction de l'appareil, et amène la suppression du frottement du collier contre le corps de la cloche. On reconnaîtra ces dispositions nouvelles à l'examen des fig. 3 à 5 de la pl. 333.

La fig. 3 est une section verticale du cabestan, faisant reconnaître ses principales dispositions ;

La fig. 4 est une vue de face du galet ;

La fig. 5 montre l'ajustement du linguet dans le corps du charriot.

Le cabestan proprement dit A n'est pas changé, ni les allures de sa manœuvre ; la base fixe B reçoit la mèche ou axe formant pivot M, et est disposée pour présenter en R un rail-way circulaire, destiné à diriger le chariot C muni de la roulette P, laquelle a pour mission de donner une certaine inclinaison à la flotte F. Sur celle-ci repose le cordage et son inclinaison lui permet, au premier tour inférieur, d'avoir son passage toujours libre et de pouvoir varier le virage à l'infini, sans crainte de voir les tours de cordage monter les uns sur les autres, comme cela arrive si fréquemment dans les appareils ordinaires de virage. Cette flotte tourne avec le cabestan, et, reposant d'un côté sur la roulette P, s'appuie de l'autre sur l'épaulement d'en bas, qui reçoit les linguets ordinaires.

Le linguet L appartient au chariot C, et permet de s'arrêter à l'endroit où il convient de le fixer pour donner l'inclinaison à la flotte, en le faisant descendre dans son ajustement pour qu'il puisse être arrêté par l'un des buttoirs x , fixés sur la base B.

POMPE MULTIPLE A EFFET CONTINU ET A MOUVEMENT BRISÉ

Par M. MÉTIVIER, Mécanicien à Paris

(PL. 333, FIG. 6 ET 7)

Nous avons déjà donné dans le cours de cette publication un grand nombre de pompes de divers systèmes, qui toutes offrent un certain intérêt, soit par la simplicité de leurs agencements, soit par des applications spéciales. Celle que nous allons décrire présente des combinaisons mécaniques toutes nouvelles, dont l'originalité offre un véritable intérêt.

Le mécanisme de cette pompe consiste en substance, en deux arbres inclinés sous un angle quelconque, tournant dans le même sens et réunis entre eux, soit par un nœud continu, soit par une rotule, de façon à conserver aux deux arbres la même vitesse angulaire.

Sur l'un des arbres est adapté un plateau qui porte les corps de pompes fixes ou mobiles ; sur l'autre est fixé un plateau ou un croissillon sur lequel sont montés les pistons également fixes ou mobiles, selon que les corps de pompes sont eux-mêmes fixes ou mobiles.

On pourra se rendre compte des dispositions nouvelles de la pompe de M. Métivier, par les figures 6 et 7 de la planche 335.

La fig. 6 est une section verticale faite par l'axe de l'enveloppe, qui contient les quatre corps de pompes ;

La fig. 7 est une section horizontale.

L'ensemble de l'appareil comprend une cuve métallique formée de deux parties distinctes : le corps proprement dit A et le couvercle B, ce dernier s'assemblant avec le corps de la cuve au moyen de boulons α , afin qu'on puisse aisément mettre à découvert les organes intérieurs pour en examiner, au besoin, les différentes parties. Cette cuve est munie d'un tuyau d'aspiration C, et son couvercle du tuyau de refoulement D. Chaque tuyau étant muni de sa soupape de retenue à clapet double.

Un plateau H est fixé à l'arbre M qui reçoit la transmission de mouvement, ce plateau adhère à frottement avec la paroi intérieure du couvercle B, au moyen d'un segment à ressorts ou d'une garniture quelconque. L'arbre M traverse une boîte à étoupe dont le couvercle est muni, et par sa partie inférieure s'assemble avec un deuxième arbre N, au moyen d'un joint à rotule o ; ces deux arbres

forment entre eux un certain angle, et celui N traverse une boîte à étoupe, dont le fond *b* est muni pour venir s'engager dans une craudine fixe *c*.

Au premier plateau H sont reliés les quatre corps de pompes F, mobiles autour des boulons I, afin qu'elles puissent s'incliner suivant l'inclinaison de leurs pistons. Des garnitures élastiques isolent le dessus des pompes du corps de la cuve A, de telle façon que le dessus de ces pompes communique seul avec la capacité du couvercle B par les soupapes *i*, sur lequel est fixé le tuyau de refoulement D.

Au même plateau H est fixé une couronne L, ayant pour effet, par suite de son écartement de la paroi intérieure de la cuve, de former une sorte de matelas d'eau et obvier ainsi au tourbillonnement.

Sur l'arbre incliné N est claveté le plateau R, auquel sont adaptées les tiges *f* des quatre pistons *m*, munis de soupapes *n*. Ces tiges *f* sont disposées parallèlement et à égale distance de l'arbre central N.

Voici comment ce système fonctionne : en faisant faire un demi-tour à l'arbre M, on imprime le même mouvement à l'arbre N, et si l'on veut ne considérer qu'un seul corps de pompe F, celui-ci et son piston *n* changent respectivement de position. Le piston opère sa course à l'intérieur du corps de pompe et aspire une quantité d'eau répondant au volume de sa course. En faisant faire encore un demi-tour à l'arbre M, ce corps de pompe N et son piston *m* reviennent à leur première position, en refoulant dans la capacité du couvercle une même quantité d'eau que celle qui a été aspirée.

Les mêmes effets se produisent à tour de rôle dans chaque pompe, de telle sorte qu'à chaque révolution complète, on aspire et on refoule une quantité d'eau égale à la somme des volumes engendrés dans les quatre corps de pompes par les quatre pistons.

L'appareil peut également fonctionner, soit que l'on imprime à l'arbre un mouvement rotatif continu, soit un mouvement rotatif alternatif, parce que dans les deux mouvements, chaque corps de pompe est obligé de passer alternativement de la plus basse à la plus haute position, et dans ce passage, le piston produit l'effet demandé d'aspiration et de refoulement. Il a pour conséquence, la diminution des pertes de force motrice produites par les frottements et la charge, en concentrant le tout sur un seul point.

Une telle pompe est destinée à élever un volume d'eau considérable, pour travaux d'épuisements pour la marine et autres usages industriels.

MATÉRIEL ROULANT DES CHEMINS DE FER

SERVICE DES ESSIEUX COUDÉS DE MACHINES-LOCOMOTIVES ET DES ESSIEUX DROITS DE WAGONS ET VOITURES.

Nous devons à l'obligeance de M. Nozo, ingénieur des ateliers du chemin de fer du Nord, et de M. David, ingénieur représentant la maison Pétin et Gaudet, de Rive-de-Gier, la communication de plusieurs tableaux graphiques, qui indiquent d'une manière très-exacte et très-apparente, d'une part, les épreuves que l'on fait subir aux essieux droits des roues de-wagons et de voiture, et de l'autre, les parcours kilométriques des essieux moteurs de machines-locomotives en activité sur différentes lignes ferrées, depuis un certain nombre d'années.

Ces tableaux, qu'il a fallu réduire à une très-petite échelle pour rentrer dans le format de notre Recueil, sont d'autant plus intéressants qu'ils montrent, à simple vue, les résultats comparatifs obtenus sur un grand nombre d'essieux livrés aux Compagnies par diverses usines spéciales qui ont fait, nous ne craignons pas de le dire, des progrès remarquables dans l'art de travailler le fer.

EXPÉRIENCES SUR LES ESSIEUX DROITS.

Le premier tableau, construit par M. Nozo, est relatif aux épreuves que l'on a fait subir, avant leur réception, aux essieux droits livrés à la Compagnie du Nord. Il représente, en ordonnées verticales, le produit effectué du poids d'un mouton de 500 kilogr., par la hauteur de la chute, qui est égale à 3^m,60, et par le nombre de corps répétés jusqu'à rupture.

Le *travail minimum* que doit supporter l'essieu en essai, sans montrer aucun défaut, est représenté à l'ordonnée de 14,400 kilogrammètres, lorsqu'il a 0^m,120 de diamètre au corps.

L'essai a lieu en laissant tomber le mouton au milieu de l'essieu posé sur deux points d'appui espacés de 1^m,50^e, et aussi résistants que possible.

Les essais de réception ont lieu à raison d'une épreuve par lot de 25 essieux livrés, et les frais auxquels ils donnent lieu sont réglés par les traités ou commandes.

Les essieux choisis pour essais sont toujours ceux qui présentent l'aspect le moins satisfaisant.

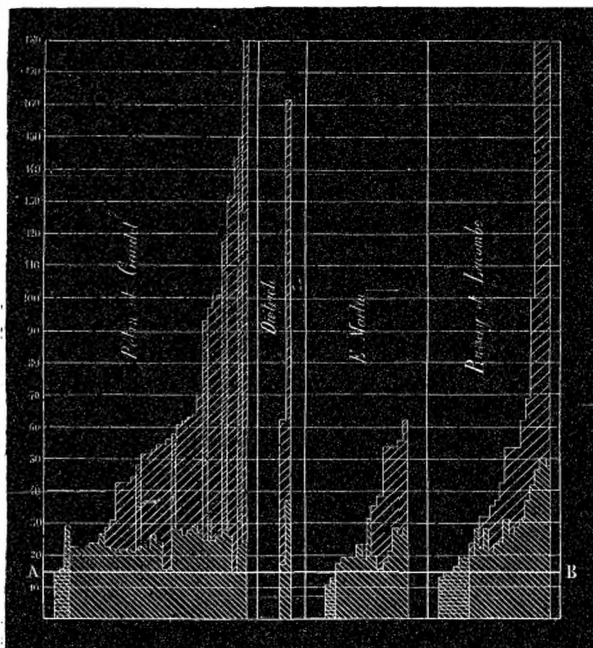
Le produit PHN ou $500 \times 3^m,60 \times 8^{\text{coups}}$, est la résistance kilogrammétrique absolue 14,400 portée au tableau.

Outre cette condition de rigueur, exigée pour la réception des essieux, il faut qu'ils puissent se plier de 0^m,25 et se redresser entièrement. Le nombre de coups de mouton sous lesquels doit se produire cette flèche, doit toujours être supérieur à trois.

Lorsque les dimensions des essieux sont autres que celle 0^m,120 indiquée ci-dessus, les conditions d'épreuves sont modifiées de telle sorte que l'allongement et le raccourcissement des filets extrêmes restent les mêmes.

Les essais sont toujours conduits de la manière suivante :

Après avoir opéré le premier pli et le premier redressement, on continue de faire tomber le mouton jusqu'à imprimer une flèche inverse égale à la première; on retourne alors l'essieu pour le redresser complètement. S'il a résisté, l'opération est continuée sur les données précédentes jusqu'à rupture.



ESSIEUX DROITS EN FER FORGÉ.

Le tracé *e'* ci-contre qui représente la réduction du tableau de M. Nozo, exprime à l'échelle de 5 millimètres pour 10,000 kilogram-mètres le produit $P \times H \times N$. Après avoir porté les ordonnées indivi-

duelles de chaque essieu, on a tiré à l'ordonnée correspondant à 14,400 kilogrammètres la ligne horizontale AB, qui montre, comme nous l'avons dit, le travail minimum que doit supporter l'essieu sans marquer aucun défaut.

La figure montre les épreuves faites sur les essieux droits en fer fournis à la Compagnie du Nord par les usines suivantes :

- 1° De MM. Pétin et Gaudet;
- 2° De M. Diétrich, de Niederbronn;
- 3° De M. Émile Martin;
- 4° De MM. Russery et Lacombe.

La partie de la figure teinte en *hachures obliques serrées et croisées horizontalement*, indiquent les essieux qui n'ont pas satisfait à la spécification, c'est-à-dire, à la double condition du cahier des charges :

Condition de *résistance vive* = 14,400 kilogrammètres.

Condition de *déformation* = pli et redressement, tout en ayant d'ailleurs effectué quelquefois un travail supérieur à 14,400 kilogrammètres.

La partie teinte en *hachures écartées obliques de droite à gauche* montre les essieux qui ont satisfait à la spécification, avec un travail supplémentaire absorbé depuis la déclaration des criques jusqu'à la rupture.

L'aire teinte en *hachures serrées obliquement de gauche à droite* représente le travail pour produire le pli avec redressement.

Et enfin, celle superposée en *hachures serrées de droite à gauche* indique le travail supplémentaire jusqu'au moment où des criques se sont déclarées.

Nous remarquons que sur une quarantaine d'essieux de la série de MM. Pétin et Gaudet, un seul n'a pas dépassé le travail exigé, deux ont subi l'épreuve de 18,000 et 28,800 kilogrammètres, c'est-à-dire, l'un en recevant 10 coups de mouton et l'autre jusqu'à 16 coups. Tous les autres ont non-seulement satisfait aux deux conditions de rigueur, mais ils ont effectué un travail supérieur à 40, 50 et 60 mille kilogrammètres; un grand nombre ont même résisté, sans montrer de criques, aux chocs successifs de 60 à 80 coups de mouton, et plusieurs ont eu des résultats bien plus considérables, qui s'élèvent à 100, 120 et 180 mille kilogrammètres, et c'est la plus grande épreuve que l'on ait fait subir aux essieux droits essayés par les ingénieurs de la Compagnie, de sorte qu'ils ont presque tous été acceptés.

On peut juger de même, par les autres parties du tracé, des résultats obtenus avec les essieux des usines de MM. Émile Martin, Russery et Lacombe, etc.

Le même tableau graphique indiquait aussi le résultat des essais opérés sur les essieux droits en fer fournis par l'usine de l'Heure, à Zone (Belgique). Nous n'avons pas reproduit cette série sur notre figure, mais nous y avons remarqué également que sur plus de 80 essieux fournis par cette usine, il y en a 7 qui n'ont pas satisfait aux deux conditions exigées, 18 ont rempli la première condition en supportant un travail de 14 à 25 mille kilogrammètres. Parmi les autres, plusieurs ont eu des criques, après avoir dépassé l'épreuve de rigueur, et la plupart, en définitive, ont été reçus.

Essieux droits en acier. — Les expériences sont exactement semblables pour les essieux fondus ou en acier puddlé, auxquels on a donné jusqu'ici les mêmes dimensions qu'aux essieux en fer, c'est-à-dire, 0^m,110 à 0^m,120 de diamètre au corps, et 0^m,075 de diamètre aux fusées, qui n'ont pas moins de 0^m,200 de portée. Le nombre de ces essieux est encore, selon nous, beaucoup trop faible, et leur service n'est pas assez considérable pour qu'on puisse établir une comparaison exacte avec les premiers.

Toutefois, M. Nozo, cherchant à se rendre compte des avantages qu'ils pourraient présenter dans la pratique, sans d'ailleurs conclure d'une manière définitive à leur sujet, a établi un prix de revient comparatif d'après le nombre de kilogrammètres produisant la rupture, nous aurions préféré voir la comparaison établie d'après le parcours.

Quoi qu'il en soit, voici le résultat des observations de l'habile ingénieur :

10 essieux en acier, de la maison Krupp, au prix moyen de 425 fr. l'un, brut de forge, ont été mis en service en 1856 sur la ligne du Nord, et ont fourni jusqu'à présent un parcours moyen de 59,240 kilomètres.

348 essieux en acier puddlé, de MM. Pétin et Gaudet, au prix de 536 fr. l'un, ont été reçus en 1857 par la Compagnie. L'un de ces essieux a été mis au rebut pour fusées rompues après un parcours de 10,639 kilomètres; deux ont été forcés en service après un parcours moyen de 15,600 kilomètres.

Depuis lors, 6,000 essieux en fer forgé ont été commandés, partie à MM. Pétin et Gaudet, au prix moyen de 125 fr. chaque, de 1857 à 1861, et partie à l'usine de l'Heure (Belgique), au prix de 90 fr. 50, de 1861 jusqu'à ce jour.

M. Nozo donne, pour chaque catégorie de commandes, le tableau suivant qui résume les cinq meilleurs résultats obtenus dans les essais de réception.

La valeur en francs d'un essieu de chaque catégorie, divisé par le nombre moyen de kilogrammètres amenant la rupture, donne le prix

de 1 kilogrammètre de résistance absolue, et permet d'établir les chiffres comparatifs ci-dessous :

$$\text{Essieux en acier puddlé fondu} \frac{336}{86,400} = 0^{\circ},0039.$$

$$\text{Essieux en fer, Pétil et Gaudet} \frac{123}{142,580} = 0^{\circ},0087.$$

Tableau comparatif des essieux de voitures et wagons.

NUMÉROS D'ORDRE.	NOMBRE DE CHUTES DU MOUTON de 500 kilogrammes		NOMBRE		NOMBRE DE KILOGRAMMÈTRES	
	pour produire le 1 ^{er} pli.	pour produire la rupture.	de plis.	de redresse- ments.	pour produire le 1 ^{er} pli.	pour produire la rupture.
1^o Essieux en acier puddlé fondu de MM. J. Pétil, Gaudet et C^{ie}.						
1	7	58	3	2	12,600	104,400
2	5	48	3	3	9,000	80,400
3	6	32	2	2	10,200	89,400
4	7	28	2	1	11,425	49,400
5	7	18	1	1	12,600	32,400
Moyennes.....					11,165	86,400
2^o Essieux de fer de MM. J. Pétil, Gaudet et C^{ie}.						
1	9	102	6	6	16,200	183,600
2	6	83	4	4	10,400	149,000
3	5	80	8	8	8,600	144,000
4	7	73	4	4	10,800	129,600
5	8	67	4	3	13,000	106,200
Moyennes.....					11,800	142,580
3^o Essieux en fer de l'usine de l'Heure à Zone (Belgique).						
1	7	57	3	3	11,800	102,600
2	7	54	3	3	11,800	97,200
3	6	49	3	2	10,800	88,200
4	7	48	3	3	12,600	86,400
5	6	48	3	3	10,800	86,400
Moyennes.....					11,540	92,160

NOTA. Tous les essieux essayés avaient 0,120 de diamètre ; excepté les n^{os} 2 et 5 en acier et le n^o 3 en fer, de MM. Pétil et Gaudet, dont le diamètre était 0,110.

$$\text{Essieux en fer de l'Heure } \frac{90,80}{92,160} = 0,00098.$$

Ainsi, 4,000 kilogrammètres de résistance coûteraient, avec l'emploi de l'acier fondu, 5 fr. 90, tandis qu'ils ne coûtent que 0 fr. 92 en moyenne avec l'emploi du fer.

M. Nozo en déduit que la préférence à donner à l'acier puddlé fondu sur le fer, paraît moins bien établie pour les essieux de voitures et wagons que pour les essieux courbés de locomotives.

Nous le répétons, il n'est pas encore possible d'établir une comparaison suffisamment précise entre les essieux en fer et les essieux en acier, à cause du trop petit nombre d'applications faites jusqu'ici de ces dernières. Il importe évidemment que l'expérience soit prolongée et constatée, dans les mêmes conditions de travail, sur un très-long parcours. On comprend sans peine que la première livraison faite au chemin de fer du Nord n'ait pas été complètement satisfaisante. Les fabricants ont dû en premier chercher quelle pouvait être la meilleure nature d'acier à produire pour de telles applications encore très-récentes.

D'ailleurs, les épreuves que l'on fait subir aux essieux en acier ne devraient-elles pas différer de celles auxquelles on soumet les essieux en fer? Devrait-on, par exemple, comme l'observe judicieusement M. Brüll dans son récent mémoire à la Société des Ingénieurs civils, demander à l'acier des allongements de fibres aussi considérables que ceux qu'on exige du fer? Y a-t-il réellement un intérêt sérieux dans cette addition de kilogrammètres correspondant aux chutes nécessaires?

Si, se plaçant à un point de vue plus pratique, selon M. Brüll, on veut comparer la raideur des deux espèces d'essieux et leur solidité, c'est-à-dire, les deux qualités qui sont utiles dans leur service, on reconnaît aisément que l'essieu d'acier l'emporte de beaucoup sous ce double rapport.

M. le général Morin, président de la Société, a rappelé à ce sujet que les essais de résistance demandent certaines précautions, et que des métaux identiques peuvent, suivant le mode expérimental adopté, donner des résultats différents. S'il y a choc, il faut tenir compte du temps dans lequel ce choc est amorti. La formule qui lie l'effort nécessaire pour amortir un choc, avec la vitesse, le temps et le poids du corps, est :

$$F = \frac{Pv}{gt},$$

c'est-à-dire que l'effort est en raison inverse du temps, ce qui montre

que la nature du mouton, ou celle des parties qui reçoivent immédiatement le choc dans des expériences de choc, aura une grande influence sur les chiffres qu'on obtiendra.

Il est, du reste, remarquable que les essieux en fer du prix le plus élevé (125 fr., de MM. Pétin et Gaudet), reviennent, en définitive, moins chers sous le rapport de la résistance, que ceux du prix de 90 fr. 50 exécutés en Belgique, puisque, comme le montrent les moyennes précédentes, 1,000 kilogrammètres de ces derniers coûtent 0 fr. 98, tandis que 1,000 kilogrammètres des premiers ne coûtent que 0 fr. 87, soit près de 12 p. 0/0 en faveur des essieux de MM. Pétin et Gaudet.

SCIERIE MÉCANIQUE

Par MM. REDSTONE frères, Ingénieurs-Mécaniciens à Indianapolis (Indiana)

(PLANCHE 333, FIGURE 8)

On se sert, paraît-il, aux États-Unis, d'une petite machine fort simple pour tronçonner le bois, débiter le bois de chauffage et pour scier la pierre, dans laquelle le mouvement rectiligne alternatif de la lame de scie est obtenu par la transformation d'un mouvement circulaire contenu au moyen d'une simple manivelle agissant directement, sans bielles et autres organes accessoires, dans deux coulisses perpendiculaires l'une à l'autre.

Un spécimen de cette machine figurait à l'Exposition de Londres en 1862, et le croquis que nous en donnons, fig. 8, pl. 333, permettra de se faire une juste idée de sa disposition.

Cette petite scierie comprend un bâti A portant l'arbre α muni du volant régulateur V et de la manivelle b , dont le bouton est engagé dans la coulisse d'une pièce à quatre branches D, laquelle peut glisser sur l'arbre α au moyen de sa coulisse longitudinale. A cette pièce principale D est attachée directement la barre de fer ou de bois f qui est munie de la lame de scie h . Le mouvement de va-et-vient alternatif de cette lame est assuré par un guide à fourches c fixé au bâti A.

On a déjà compris sans doute que le mouvement circulaire continu, imprimé à la manivelle b , était transformé en mouvement rectiligne alternatif par le passage du bouton de ce cette manivelle de la coulisse d dans celle c , qui lui est perpendiculaire, et réciproquement.

MACHINE A ÉGRENER LE COTON

Par M. PAUL. LOUP, construite par MM. SCHNÉIDER, LEGRAND,
MARTINOT et C^{ie}, Mécaniciens à Sedan

(PLANCHE 338, FIG. 9 ET 10)

Dans le travail du coton, l'opération de l'égrenage demande, comme on sait, des soins assez minutieux pour obtenir une séparation complète des noix ou cosses de la matière, sans déchirer le coton en le séparant de son enveloppe.

M. P. Loup s'est attaché à perfectionner les machines destinées à cet usage, principalement en enveloppant le cylindre qui sert de table au couteau mobile ou batteur, de bandes de cuir disposées en hélice, dans le but de lui donner une composition homogène; des évidements de peu de profondeur sont ménagés dans ces bandes pour faciliter la prise du coton. Les dispositions particulières de cette nouvelle machine à égrener ont fait le sujet d'une demande de brevet d'invention en date du 9 novembre 1861.

Les figures 9 et 10 de la pl. 328 la représentent en section transversale et vue de face par le bout du côté de la poulie de commande.

L'appareil comprend deux bâtis en fonte à nervures extérieures semblables à celui A. Ils sont placés aux deux extrémités et assemblés par les entretoises *a*, et par des feuilles de tôle disposées du côté de la plus grande inclinaison, formant ainsi une sorte de table sur laquelle glisse et tombe le coton égrené, le côté opposé des bâtis reçoit deux supports A' qui servent de point d'oscillation aux tringles *b* du couteau batteur B. Des semelles sont ménagées de fonte aux traverses inférieures du bâti, pour recevoir les coussinets en bois du palier *m*, dans lesquels tourne l'arbre de transmission de mouvement H.

Le cylindre égreneur ou la table circulaire mobile est monté sur un arbre *c*, qui tourne dans des coussinets disposés au sommet du bâti A. Ce cylindre est garni sur sa circonférence, comme nous l'avons dit, de bandes de cuir L disposées en hélice, et sur lesquelles on a pratiqué des évidements pour permettre une meilleure prise du coton.

L'arbre *c* de ce cylindre porte une grande poulie D, commandée par la poulie plus petite E, calée sur l'arbre moteur H. Cet arbre reçoit lui-même sa commande d'un moteur quelconque par l'intermédiaire de deux poulies, fixe et folle, montées à son extrémité opposée. Un manchon d'embrayage, commandé par un levier à main, permet de donner ou d'interrompre à volonté le mouvement à l'arbre moteur H.

Des excentriques F' calés aux deux extrémités de cet arbre, commandent des tringles méplates f , en bois de frêne, qui sont reliées au couteau batteur B , et lui font parcourir une course de 28 millimètres. Ce couteau est guidé d'ailleurs dans son mouvement d'oscillation par un certain nombre de tringles métalliques b , qui se rattachent à une traverse unique B' , qui règne sur toute la largeur de la machine et pivote sur les bâtis A' .

Un second couteau ou contre-lame fixe I est monté sur une traverse à T fixée au bâti ; des plaques de pression K servent à maintenir la lame dans la position qu'on juge nécessaire de lui assigner.

Les bâtis A' portent aussi une table en bois à rebords G , qui est garnie du côté du cylindre C de pointes ou broches g , en fil de fer de 5 millimètres, espacés de 7 millimètres, et dépassant le bord antérieur de la table G de 9 centimètres. Le râteau formé par cet assemblage de broches est à environ 14 millimètres en contre-bas du centre du cylindre C , et la ligne formée par l'extrémité de ces mêmes broches est éloignée de ce même cylindre d'environ 12 millimètres. Pour empêcher la table de se déplacer dans le sens longitudinal, deux tasseaux en bois sont rapportés au-dessous, et forcent un peu en dedans du bâti A' .

C'est sur la table G que se place le coton en graine ; en le poussant vers le cylindre C et la lame I , il s'engage entre eux, par l'effet du couteau batteur B , et se trouve entraîné à l'extrémité opposée du cylindre C , qui le laisse tomber sur le plan incliné en tôle T , tandis que les noix ou cossettes cassées passent entre les broches g . Les cavités ou jours pratiqués, ainsi qu'on l'a dit, sur les bandes de cuir disposées en hélice sur le cylindre C , facilitent beaucoup le travail et l'augmentent d'une manière notable.

CONSERVATION DES PEAUX

Par M. PEYRAS

Pour préserver les peaux de toutes espèces, l'auteur, dans une demande de brevet en Belgique le 11 juin 1862, indique une préparation composée d'une dissolution mixte de sulfate et de chlorure de zinc, marquant 15 degrés à l'aréomètre Beaumé, et il ajoute 1/2 gramme d'arsenic par chaque litre de liquide, la présence de l'arsenic n'est pas souvent nécessaire.

On applique une couche de ce liquide sur la partie de la peau qui adhère à la chair, ou pour opérer plus rapidement, on peut immerger les peaux dans le liquide. Ce mode est surtout préférable pour les peaux à poils, telles que celles provenant des bœufs, vaches, veaux, etc. Quant aux peaux à laine, fourrures, etc., il suffit de les enduire du côté qui était adhérent à la chair.

PERFORATION DES ROCHES

Nous avons donné, dans le vol. XIV de la *Publication industrielle*, en décrivant les perforateurs de MM. Sommeiller, Schwartzkopf et Philippson, un examen assez étendu sur les appareils de perforation. Cette question, qui prend aujourd'hui, pour le percement du Mont-Cenis, un grand intérêt, a fait l'objet, dans la *Presse scientifique*, d'un article intéressant, que nous reproduisons.

On sait que pour perforer les roches, il faut pratiquer des trous cylindriques, remplir de poudre leur partie inférieure et bourrer le reste en laissant une mèche. Les outils qui servent pour percer ces trous sont généralement un *fleuret* en acier, frappé à coups de marteaux, en ayant soin de tourner, après chaque coup, ou une barre de fer assez pesante, à bout aciéré et tranchant qu'on appelle *barre de mine* et qu'on lance dans le trou. Il existe aussi un moyen chimique qu'on emploie avec avantage, quand il s'agit de pierres calcaires. Il a été inventé par M. Courbebaisse, ingénieur des ponts et chaussées, et il consiste dans l'introduction, dans l'emplacement que doit occuper la poudre d'une certaine quantité d'acide hydrochlorique. On commence par forer un petit conduit, et on y descend, jusqu'à la limite où doit commencer la corrosion, un tube en cuivre un peu plus étroit. L'intervalle entre le tube et le trou est luté et le tube reçoit un tuyau qui pénètre au-dessus de l'ouverture du trou et va porter l'acide jusqu'au fond. Le produit de l'action chimique (acide carbonique en abondance et chlorure de calcium) monte par le tube sous forme d'un liquide mousseux, qui se déverse dans un vase par l'extrémité supérieure recourbée (1). Voici le prix de revient d'une grande mine de 7 mètres de profondeur, contenant 70 kilogrammes de poudre :

7 mètres de trou à 4 ^f le mètre.	28 ^f 00
360 kilog. d'acide, pour faire 60 litres de vide, à 20 ^f les	
100 kilogrammes.	72 00
70 kilogrammes de poudre, à 2 ^f	140 00
<i>A reporter.</i>	240 ^f 00

(1) En 1842, une société exploitait des carrières de marbre à Carrare, en abattant de gros massifs. Elle faisait des ruines profondes de plusieurs mètres, et elle y introduisait de l'acide hydrochlorique pour faire, à la base du trou, une sorte de poche destinée à recevoir une quantité convenable de poudre. Le procédé dont on parle ici est très-connu à Carrare depuis au moins 20 ans.

<i>Report.</i> , . . .	240 ^f 00
Façon de la poche et faux-frais de toute espèce.	10 00
10 journées d'ouvrier à 2 ^f pour détacher les blocs ébranlés	20 00
10 petits trous de mine pour diviser les blocs trop gros, à 3 ^f l'un.	30 00
Total.	300 ^f 00

Cette mine peut déblayer moyennement 500 mètres cubes, ce qui fait revenir le prix de l'extraction à 0^f,60 environ le mètre cube.

Ce procédé a été employé à des extractions de calcaire pour ouverture de routes de chemins de halage dans les défilés de rochers et pour fourniture de matériaux d'un grand volume. Sa principale application a eu lieu à Marseille, pour la construction du port de la Juliette, et il a procuré célérité et économie dans les travaux. On l'a essayé aussi avec succès à l'ouverture de grandes tranchées pour chemins de fer. Dans les travaux de déblais en souterrains, il faudrait un système de ventilation énergique ou d'absorption par l'eau de chaux de l'acide carbonique dégagé.

Le procédé chimique n'ayant qu'un emploi limité, c'est sur le procédé mécanique qu'on a principalement porté les recherches, afin d'économiser le temps et la dépense.

Les outils de percussion sont mis en mouvement par la main de l'homme ou par les machines. Dans celles-ci, on les adapte directement à la tige du piston-moteur d'une machine à vapeur ou mieux d'une machine à air comprimé (tunnel du Mont-Cenis); mais ce moyen n'est praticable que dans les roches d'une dureté moyenne, et il ne l'est nullement dans les roches dures. Le quartz et le feldspath étant plus durs que l'acier, les outils se brisent, s'usent ou se déforment trop rapidement. Un ingénieur français, M. Leschot, vient de résoudre avec plein succès ce difficile problème en construisant un appareil dans lequel l'acier se trouve remplacé par le diamant noir ou brut.

La machine se compose essentiellement d'un tube creux, qui, au moyen d'un ingénieux mécanisme, tourne et avance en même temps dans la roche qu'on veut perforer. Il n'y a plus de chocs. L'extrémité de ce tube est armée d'une couronne de fer dans laquelle sont encastrés des diamants, faisant office de dents, qui découpent dans la pierre une section annulaire. De cette façon, l'instrument n'agit plus que sur la circonférence du trou qu'on veut creuser, tandis que dans tous les systèmes usités ou essayés, on agissait sur toute la surface. Au fur et à mesure de l'avancement, le noyau découpé entre dans l'intérieur du tube creux, et une fois le trou perforé à la profondeur convenable, il ne reste qu'à enlever le petit cylindre que la couronne

a détaché de la masse. Comme ce cylindre n'adhère plus que par sa base, il s'enlève avec la plus grande facilité ; le plus léger effort suffit pour le détacher.

Les matières désagrégées pendant l'opération sont enlevées par un courant d'eau qui arrive par l'intérieur du tube perforateur. La quantité d'eau dépensée est au maximum d'un demi-litre par centimètre d'avancement, et dans le cas où la position du chantier d'abattage force à économiser l'eau, on peut se servir plusieurs fois de la même, après qu'elle a déposé les matières en suspension.

Suivant les cas, on établit une machine portant un nombre quelconque de tubes perforateurs qui peuvent être disposés de manière à agir dans toutes les directions et à profiter de la configuration de la roche, du sens des fissures, etc. On conçoit que ce système se prête également bien aux travaux de mine, au fonçage des puits, ou au percement des tunnels, en modifiant convenablement la forme des supports des tubes.

Plus la roche qu'on a à percer est dure et compacte, plus l'appareil de M. Leschot présente d'avantages. Le diamant forme des tranchants qui attaquent les roches les plus dures sans usure sensible. En les examinant à la loupe, après de nombreuses expériences et un travail de 25 mètres, ils n'ont pas présenté la moindre altération. Les diamants les plus spécialement employés sont ceux qui n'ont ni éclat ni translucidité et sont trop durs pour être taillés. On ne les emploie d'ordinaire qu'en poussière, et ils sont, par conséquent, d'un prix relativement faible. Une fois usés à la couronne, ils conservent encore une valeur commerciale considérable.

Au moyen de la machine qu'il a exposée rue Saint-Louis, n° 16, M. Leschot a percé en une heure, dans le granit des trottoirs de Paris, un canal de 1^m,20 sur un diamètre de 47 millimètres. Par les moyens employés jusqu'à présent, deux mineurs ne forent, en une journée, qu'un trou de 25 à 70 centimètres, suivant la nature de la pierre, et l'usure des instruments qu'ils emploient dans cette opération équivalait à une assez forte somme. D'autres expériences faites sur du granit de Cherbourg, du protogyne des Alpes et du jaspe de Savoie, ont donné le résultat suivant : avec un homme à la manivelle, 0^m,60 par heure, la dimension du trou formé après l'enlèvement du noyau étant 0^m,05 ; avec une courroie sur poulie, 1^m,50 par heure.

Le perforateur annulaire de M. Leschot paraît donc un engin d'une très-grande puissance, dont l'arsenal de l'industrie avait besoin d'être doté au moment où elle entreprend avec une audace inouïe des travaux tels que le percement des isthmes et le tunnel des Alpes.

NOUVELLES ET NOTICES INDUSTRIELLES

COMPTES-RENDUS ET COMMUNICATIONS AUX SOCIÉTÉS SAVANTES

BREVETS NOUVEAUX. — INVENTIONS RÉCENTES.

Société d'encouragement. — Société des anciens élèves des écoles impériales des arts et métiers. — Piocheuse à vapeur. — Usine à gaz de Naples. — Exposition permanente. — Préparation du coton à la filature. — Préservation et conservation des bois. — Machine à sécher les draps. — Cadres à angles arrondis. — Appareils fumivores pour cheminées. — Désincrustation des chaudières. — Appareil de sûreté pour les générateurs. — Grue-balance. — Instrument d'optique.

SOCIÉTÉ D'ENCOURAGEMENT.

Principales communications. — M. Faure, membre du conseil, entretient la Société d'un nouveau système de MM. Belin et Jeanney, à St-Martin-au-Lacetz, près St.-Omer, pour filtrer et presser les résidus de défécation dans les fabriques de sucre. En mettant sous les yeux de la Société le plan de l'appareil, M. Faure ajoute : On sait que, lorsque le jus de la betterave est extrait de la racine, la première opération à lui faire subir pour le convertir en sucre est la défécation, et que cette opération s'effectue au moyen d'une addition de chaux éteinte étendue d'eau. La défécation terminée, on soutire une certaine quantité de jus clair; mais le surplus reste chargé d'une boue visqueuse composée de chaux et de partie mucilagineuse, dont il est important de faire la séparation. Jusqu'à présent, l'extraction du jus contenu dans les résidus de la défécation a été opérée au moyen de l'égouttage en sacs de toile que l'on soumet à l'action des presses, lorsque le liquide qu'ils contiennent a acquis une certaine consistance. M. Faure relate que les fabricants sont d'accord sur les inconvénients que présente cette opération; ces inconvénients sont l'extraction incomplète d'un jus toujours trouble, la dépense excessive des sacs, la gêne qu'éprouvent les ouvriers à manier des matières chaudes chargées de chaux qui leur brûlent et leur rongent les doigts, et enfin la malpropreté qui existe toujours dans la place où l'on presse les écumes par suite du déchirement des sacs, après un service de quelques jours. MM. Belin et Jeanney paraissent avoir obvié à ces inconvénients au moyen de leur presse perfectionnée; par son emploi, on retire tout le jus contenu dans les résidus appelés écume de défécation, le jus sort limpide depuis le début de l'opération jusqu'à la fin. Cette opération se faisant en vases clos dans lesquels les résidus coulent directement, les ouvriers ne touchent plus à ces matières; cette méthode de procéder supprime les sacs (1), procure une économie de main-d'œuvre et permet de tenir l'atelier en état de propreté.

(1) Nous avons donné dans le n° de février de cette année une *presse hydraulique à double piston*, de M^{me} veuve Farinaux et fils, de Lille, qui est disposée pour donner les mêmes résultats. Un brevet a aussi été pris par M. Réquier pour une presse de ce genre.

SOCIÉTÉ DES ANCIENS ÉLÈVES DES ÉCOLES IMPÉRIALES DES ARTS ET MÉTIERS.

Wagon à déchargement. — Le Bulletin trimestriel de la Société des anciens élèves contient la description d'un wagon à déchargement d'une disposition nouvelle, due à M. Arsène Suc, laquelle a pour but de rendre facile le déversement du contenu sans nécessiter de pelletages ou crochétages longs et pénibles. Ce résultat est obtenu en faisant porter la caisse du wagon sur un axe central qui lui permet de basculer sur un truck monté sur roues. Cette caisse est assez élevée par rapport au truck, pour que dans l'opération du *basculement*, il y ait inclinaison suffisante du fond de la caisse, pour l'expulsion complète des matières à décharges. Ces dispositions déjà suffisantes en partie, sont complétées par un mouvement très-remarquable de simplicité, qui produit une ouverture successive des panneaux de *fond-arrière* et de *fond-avant* du wagon, lorsque l'homme veut produire le déchargement. Un parallélogramme articulé maintient le panneau à ouvrir et lui communique un mouvement de rotation autour de son bord supérieur comme axe. Dans ce mouvement, le panneau de déchargement laisse complètement démasqué le côté du wagon où se fait le déchargement.

Lorsque le déchargement est effectué, la caisse du wagon est soulevée, remise dans la position horizontale, sans efforts sensibles, parce qu'il est toujours en équilibre sur son axe; et, dans son mouvement de relèvement, le parallélogramme ramène le panneau ouvert à sa position primitive. Il ne reste plus qu'à mettre une clavette et l'opération est terminée.

PIOCHEUSE A VAPEUR.

La piocheuse à vapeur de MM. Kuntzy et Jarry, qui a déjà fonctionné dans les Landes, vient d'être soumise à de nouveaux essais à la ferme impériale de Vincennes. Sa force est de 6 chevaux, et elle s'avance comme une locomotive sur le terrain qu'elle doit défricher (1). Elle est munie, à l'arrière, de cinq paires de pioches mues par un arbre à cinq coudes; ces pioches défoncent la terre à une profondeur de 30 centimètres, et l'ameublissent d'une manière complète. Son poids est de 7000 kilogrammes. Quatre hommes suffisent à sa manœuvre. On estime qu'elle peut défricher en 10 heures plus d'un hectare, même dans les terrains les plus durs. Mise en œuvre à Vincennes, dans un sol assez résistant, elle a fonctionné sans interruption et de façon à justifier les espérances qu'on fonde sur l'emploi de la vapeur appliquée au labourage et à la mise en valeur des terrains incultes. (*Cosmos*.)

USINE A GAZ DE NAPLES.

M. Colladon, l'ingénieur distingué dont nous avons eu souvent à mentionner les travaux remarquables, dirige, en ce moment, à Naples, l'installation d'une usine à gaz, dont nous ferons apprécier aisément l'importance en donnant les dimensions principales des halles et des appareils.

Cette usine sera composée de quatre halles à four, qui auront chacune 34^m,460 de longueur sur 19 mètres de largeur, et deux bâtiments de même longueur sur 14 mètres de largeur. Dans chacune des halles seront établies

(1) Une première machine de ce système, de MM. Barrat et Kuntzy, a été construite vers 1847; nous en avons donné le dessin dans le vol. I de ce Recueil.

deux batteries de 8 fours, garnis chacun de 7 cornues en terre réfractaire, ce qui fera un total de 64 fours et de 448 cornues.

Aux extrémités de chacune des halles se trouveront, d'un côté, une cheminée pour le service des deux batteries, et de l'autre côté, un condensateur. Ce dernier sera composé d'une grande caisse rectangulaire de 7 mètres de longueur, 1 mètre de largeur et 1^m,50 de hauteur, sur laquelle seront montées 28 colonnes de 0^m,28 de diamètre intérieur, et 4 petites caisses de 1^m,50 de longueur, 0^m,50 de largeur et 0^m,60 de hauteur; dans ces dernières, il n'y aura pas de compartiments intérieurs, leur but étant d'opérer sur le gaz, à sa sortie des barillets, une condensation rapide avant son entrée dans la grande caisse.

Dans une des salles de 14 mètres de largeur, se trouvent 2 *laveurs oscillants*, 2 fours à coke et 2 extracteurs ou aspirateurs (1), ainsi qu'une machine à vapeur pour actionner ces derniers appareils.

Deux salles seront disposées pour recevoir chacune 8 épurateurs, lesquels fonctionneront avec de la sciure de bois de sapin ou de peuplier de la première essence, si cela est possible, et avec du sulfate de fer.

Six gazomètres de 26^m,700 de diamètre intérieur de cuve et 26 mètres pour la cloche sur 8 mètres de hauteur, des hangars à charbon et à coke, écuries, forge, maison d'habitation et une canalisation d'environ 130,000 mètres, compléteront cet important établissement, dont l'installation est dirigée, comme nous l'avons dit, par M. Colladon.

EXPOSITION PERMANENTE.

Les travaux du palais de l'Exposition permanente universelle, à Auteuil, viennent de prendre une grande activité. De nouveaux entrepreneurs sont à l'œuvre sous la direction de l'architecte Lehmann. Les travaux d'art deviennent aussi l'objet du plus grand soin. Déjà les sculptures de la porte est ont été distribuées à plusieurs artistes de talent, celles de la porte ouest, deux cariatides de 4^m,50 de hauteur, appelées à représenter les sciences et les arts, viennent d'être confiées au statuaire, M. Chevalier, l'auteur des figures en bas-relief, *Les sciences et les lettres*, qui décore la nouvelle façade au lycée Saint-Louis. (*Cosmos*).

PRÉPARATION DU COTON A LA FILATURE.

M. G. Mayall, courtier à Liverpool, s'est fait breveter en France, le 10 janvier 1863, pour un appareil destiné à être appliqué aux machines à ouvrir le coton, afin de soumettre cette matière à l'action de la vapeur. Cet appareil consiste en une capacité percée de trous, alimentée de vapeur et placée au-dessous de la toile sans fin, qui amène les matières fibreuses à la machine. Un tuyau de conduite, muni d'une valve, règle la quantité de vapeur admise pour une bonne saturation.

(1) Dans le vol. XIV de la *Publication*, nous avons donné le dessin d'un de ces appareils perfectionnés, construit par M. Gargan, pour la Compagnie générale Parisienne.

PRÉPARATION ET CONSERVATION DES BOIS.

M. E. Maréchal, ingénieur à Poitiers (1), est l'inventeur d'un procédé de conservation des bois, qui consiste dans une double préparation par le vide et la pression produite par la chaleur, à l'aide d'un sel métallique quelconque et du goudron successivement. Après leur fabrication, coins ou traverses de chemins de fer, par exemple, ces objets sont introduits dans une solution de sulfate de fer, maintenue à l'ébullition pendant le temps nécessaire, pour que le bois qu'ils comportent soit suffisamment pénétré et durci comme le cœur, et pour que la chaleur, par son action sur l'albumine, la solidifie dans les pores du bois. Ensuite, mais toujours en vase clos, ils sont encore plongés dans le goudron, maintenu également en ébullition pendant le temps nécessaire à la pénétration, laquelle a, en outre, pour effet, d'introduire de l'huile de houille dans la masse non pénétrée par le goudron; cette opération complète ainsi l'action de la chaleur sur l'albumine du bois.

Les coins de chemin de fer, préparés par ce procédé, se conservent parfaitement et ne sont pas sujets à varier de dimensions sous l'influence atmosphérique. Cette invariabilité des coins présente les avantages suivants : 1° les gardes et poseurs sont dispensés de les frapper aussi fréquemment, pour assurer le coinage, d'où il résulte un meilleur entretien de la voie et d'une durée plus grande des coins ; 2° le gonflement évité, la rupture du coussinet ne peut plus avoir lieu par suite de l'effort qu'exerce le coin serré à fond sur la mâchoire, en augmentant le volume.

MACHINE A SÉCHER LES DRAPS.

M. F. Niederheitmann, à Aix-la-Chapelle, est l'auteur d'une machine à sécher les draps et à les mettre aux largeurs et longueurs nécessaires. Dans cette machine, le séchage est opéré par une ventilation constante. Le drap est enroulé en spirale sur les bordures en saillies fondues avec deux plateaux calés sur un même axe, lequel est mis en mouvement par un moteur quelconque. L'un de ces plateaux peut s'éloigner ou se rapprocher de l'autre, afin de pouvoir tendre le drap en largeur ; quant à la tension en longueur, elle est obtenue au moyen d'un bâti additionnel. L'air chauffé dans un réservoir qui contient un serpentín d'un grand développement, est envoyé dans la machine par un ventilateur, et il parcourt successivement toutes les spires que forme la pièce de drap, afin d'en effectuer le séchage d'une manière régulière et continue.

CADRES A ANGLES ARRONDIS.

La fabrication des cadres à angles arrondis présente certaines difficultés d'exécution qui en augmentent le prix. M. Binnéchère, fabricant à Paris, obvie à cet inconvénient, en faisant les arrondis de ce genre de cadres en cuivre, repoussés ou estampés, qui, en s'appliquant sur les baguettes droites ou moulures, constituent des angles saillants ou rentrants d'une ornementation plus ou moins riche et élégante, qu'on peut varier à l'infini.

(1) Nous apprenons que M. Maréchal vient de mourir laissant sa veuve en possession des brevets pris par lui, et qu'elle désirerait les céder, afin que ce mode de préparation des bois, qui donne d'excellents résultats, pût suivre son cours.

APPAREILS FUMIVORES POUR CHEMINÉES.

M. Combaz, tôlier à Paris, est inventeur d'un appareil auquel il donne le nom de *Gueule-de-Loup ventilateur* ; il est destiné à être appliqué à l'extrémité d'une cheminée et tourne à tous les vents comme une girouette, afin de présenter dans le sens convenable, une disposition de cône qui donne passage à un courant d'air. Ce courant forme aspiration dans la cheminée et détermine, par cela même, l'ascension de la fumée. Cette gueule-de-loup peut se monter de manière à pouvoir correspondre avec deux ou trois conduits de cheminées voisines et aspirer dans les trois conduits à la fois, sans qu'aucun inconvénient puisse résulter de cette combinaison.

M. Clough s'est fait breveter, en France, le 19 janvier 1863, pour un appareil fumivore disposé pour atteindre le même but que le précédent ; il consiste simplement en une enveloppe en métal qui entoure la partie de la cheminée qui se trouve en dehors du toit, de manière à laisser entre les deux corps cylindriques, un espace annulaire partiellement ouvert par en bas, et par lequel s'établit un courant vertical, servant à faciliter la sortie de la fumée du corps principal de la cheminée. L'espace annulaire est divisé en deux parties par deux cloisons, et chaque partie a une ouverture particulière à travers laquelle s'établit le tirage ; ces cloisons ont pour but d'empêcher que le vent n'entre dans une des ouvertures et sorte par une des ouvertures diamétralement opposée, sans se diriger vers le haut de la cheminée.

DÉSINCrustATION DES CHAUDIÈRES.

On sait que généralement les détériorations des chaudières et même leur explosion, sont causées par les incrustations et les dépôts qui s'y forment. Bien des procédés ont été expérimentés pour supprimer ces effets désastreux, mais jusqu'ici, la question ne paraît pas complètement résolue.

MM. Schæffer et Budenberg, constructeurs à Magdebourg, ont cherché à éviter les inconvénients signalés au moyen d'un appareil, auquel ils donnent le nom de *anti-incrustateur*. Cet appareil, placé à l'intérieur du dôme de la chaudière, se compose d'un tube central fermé à sa base et ouvert au sommet ; autour de ce tube est enroulé, sous forme d'hélice, une espèce d'auget dont l'inclinaison est telle que le fond d'une spire est environ de niveau avec le bord de la suivante, et ainsi de suite. Dans l'intérieur du tube et presque jusqu'en bas, descend un tuyau conduisant à l'appareil d'alimentation.

Cet appareil fonctionne de la manière suivante : lorsque la chaudière a besoin d'être alimentée, on ouvre un robinet qui admet l'eau dans le tuyau, cette eau monte alors dans le tube ouvert et finit par se déverser, ayant déjà atteint une haute température, transmise par la vapeur dont l'appareil est enveloppé. Cet eau se déverse dans l'auget en spirale et arrive, ayant déposé dans son parcours, les matières terreuses et autres impuretés qu'elle contenait et qui sont séparées par la chaleur. Lorsque l'appareil a fonctionné pendant un certain temps déterminé par l'expérience, on le retire de la chaudière et les dépôts qui se sont attachés au fond de l'auget peuvent être facilement enlevés.

APPAREILS DE SURETÉ POUR LES GÉNÉRATEURS.

MM. Schæffer et Budenberg, dont nous venons de décrire les procédés de désincrustation des chaudières, se sont fait breveter en France, le 29 janvier 1863, pour une nouvelle combinaison des sifflets d'alarme avec les flot-

teurs ou modificateurs du niveau d'eau dans les chaudières. L'appareil est disposé de manière que lorsque le niveau de l'eau baisse, l'extrémité de la tige du flotteur dégage un conduit qui communique avec le sifflet d'alarme, lequel avertit que l'alimentation est devenue nécessaire. Le niveau ayant été rétabli, le flotteur en se relevant intercepte hermétiquement toute communication de la vapeur avec l'extérieur et avec le sifflet. A part ce fonctionnement automatique d'une grande exactitude, l'appareil a encore l'avantage d'être d'une construction simple et sûre, et surtout de ne pouvoir se déranger dans aucun cas.

GRUE-BALANCE.

M. Pinand, ingénieur mécanicien à Paris, s'est fait breveter, à la date du 29 janvier 1863, pour une *grue-balance*, qui, ainsi que son nom l'indique, sert, non-seulement à soulever les fardeaux, mais encore à les peser. On évite ainsi la double manœuvre qui consiste à enlever les matériaux pour les charger et les décharger, puis à les porter sur la balance qui indique leur poids. Cette grue-balance montée sur un châriot qui permet son transport et celui du fardeau dont elle est chargé, est appelée à rendre de grands services dans les gares, entrepôts, quais de débarquement, magasins, etc.

INSTRUMENT D'OPTIQUE.

M. de Rappard, à Webern (Suisse), vient d'imaginer une disposition de boîte de forme circulaire et évasée, destinée à être appliquée aux microscopes, en permettant de placer l'objet à examiner dans les meilleures conditions possibles d'éclairage. L'emploi de cette boîte a pour avantage de rendre le microscope transportable, tout en conservant à l'objet soumis à l'examen, la position qu'il doit occuper pour être vu, de telle sorte que l'on peut passer l'instrument de mains en mains et regarder, en se plaçant dans la meilleure position possible, en face d'une lumière quelconque.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES

DANS LES SIX NUMÉROS DU TOME VINGT-CINQUIÈME

13^e ANNÉE DU GÉNIE INDUSTRIEL

CENT QUARANTE-CINQUIÈME NUMÉRO.

(JANVIER 1863.)

Le Génie industriel.	1	Procédé industriel de fabrication du vinaigre, par M. Pasteur	29
Sasseur mécanique, par M. Cabanes. .	3	Sillomètres et thermomètres, par M. Clément	33
Pompes atmosphériques aspirantes et foulantes, par M. Georges.	4	Notes et observations critiques sur les mastics et les ciments, par M. Creuzburg	40
Matières tinctoriales rouges et jaunes provenant de Montevideo, par M. Weill	14	Scies à découper et à repercer, par M. Evrard	50
Machine à mouler les briques, par M. Bailliet.	20	Appareil propre à obvier aux incrustations des chaudières, par M. Duméry.	51
Perfectionnements dans la préparation de l'indigo, par M. A. Léonhardt. .	22	Tiroir à pression équilibrée, par M. Stoddart	53
Puddlage de la fonte manganésifère, par M. le docteur André.	23	Métal blanc pour coussinets.	54
Fers ou pinces de verrerie, par M. Collignon	27	Appareils acoustiques, par M. Marshall	55
Industrie du papier en Russie.	28		

CENT QUARANTE-SIXIÈME NUMÉRO.

(FÉVRIER.)

Moulin à blé, système Cabanes	57	Régulateur de pression du gaz, par M. Ferguson.	72
Machine à chanfreiner les tôles, par MM. Mazeline et C ^{ie}	58	Traitement des corps gras destinés à l'éclairage, par M. L. de Cambacérès	74
Fabrication du papier en Angleterre. .	60	Note sur la soudure du fer, par M. Schwartz.	75
Pompes hydrauliques exposées à Londres en 1862.	61	* Education internationale	76
Appareil triturateur de la pâte à papier, par M. Gardner.	65	Chardon végétal minéralisé, par M. Golin	79
Manomètre métallique, par MM. Noël, Régnier et Sibon	66	Dispositions pour amener l'arrêt des métiers à tisser, par M. Hermite. .	81
Rapport analytique sur le bitume de Cuba, par M. Weill	68	Fabrication des creusets en stéatite . .	85

Presse hydraulique à double piston, par M ^{me} veuve Farinaux et fils . . .	84	Notice sur la conservation des bois, par M. Manès	96
Moteurs hydrauliques à l'Exposition de Londres en 1862	86	Scie circulaire mobile équilibrée, par la Société de la Providence	106
Machine à extraire et à débiter les pierres, par M. Bilon	90	Composés chimiques propres à remplacer la poudre	107
Machine à casser la sucre, par M. Germain	93	Système fumivore de M. Palazot . . .	109

CENT QUARANTE-SEPTIÈME NUMÉRO.

(MARS.)

Des brevets d'invention (1 ^{er} article), par M. C. Delorme	113	Étau perfectionné, par M. Houssière .	144
Brevets. — Paiement des annuités . .	121	Machine à nettoyer et polir les bandes d'acier, par MM. Blanzky et C ^{ie} . . .	148
Machine à gaz régénéré, par M. W. Siemens	123	Bibliographie. — Causeries scientifiques, par M. de Parville. — Les petites chroniques de la science, par M. Berthoud	147
Industrie de la verrerie en Angleterre .	128	De la purification des huiles minérales naturelles	149
Hélice flexible pour transmission de mouvement, par M. L. Thirion . . .	126	Épuration et détoxication du tabac . .	151
Machine à percer, par M. Bouille . . .	129	Essieux perfectionnés, par M. Lorain .	152
Puddeur mécanique, par MM. Duméry et Lemut	132	Etudes sur l'acier, par M. H. Caron .	153
Tiroir de distribution à pression équilibrée, par M. Plainemaison	134	Fabrication des aciers fondus, par MM. Duhesme et Mieux	155
Appareil carbonisateur du grisou, par MM. Thouveny, Goust et Legros . .	158	Nouvelles et notices industrielles . .	156
Société des ingénieurs civils	141	Enduit conservateur du calorique, par MM. Basset et C ^{ie}	166
Les voies ferrées dans les différentes parties du globe	145	Brevets d'invention. — Lettres . . .	167

CENT QUARANTE-HUITIÈME NUMÉRO.

(AVRIL.)

Des brevets d'invention (2 ^e article), par M. C. Delorme	169	solide. — Cour impériale de Lyon .	199
Les navires cuirassés, par M. le Comte-Amiral Paris	177	Double scie circulaire transversale pour débiter de fortes pièces de bois, par MM. Worssam et C ^{ie}	206
Extraction du sucre de betterave à l'aide de l'alcool, par M. Pesier . .	182	Instrument dit kaléidoscope, par M. Treppas	207
Appareil à cuire le sucre, par M. Barker-Patrick	189	Pompe à deux cylindres et à quatre pistons, par M. Jones Graham . . .	209
Nouvelle collection zoologique importée de Siam, par M. Bocourt	190	Enerier à alimentation automatique, par M. Newton	211
Moulin à farine, par M. Venot	192	Composition des poussières provenant du nettoyage des déboussages de laine, par M. Houzeau	212
Décoloration des colles fortes et des gélatines, par MM. Polton et Ley . .	193	Robinet aspirateur, par M. Kraushaar .	214
Machine à essayer les ressorts, par M. Frey	194	Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus des sociétés savantes	215
Distributeur-compteur à eau, par M. J. Poivret	196		
Brevet d'invention. — Orseille. — Violet			

CENT QUARANTE-NEUVIÈME NUMÉRO.

(MAI.)

Des brevets d'invention (3 ^e article), par M. C. Delorme	223	pulpes ou résidus d'olives	239
Fabrication de l'eau de seltz, par M. Berjot	238	Machine à préparer les peaux, par M. Jullien	261
Presse typographique à caractères tour- nants, par M. Hoë	239	Distillation des térébenthines et des ré- sines, par M. H. Violette	262
Métiers continus à filer les matières textiles, par MM. Rudiger et Rhodes	241	Lanterne à carburateur, par MM. Glos- sener et Farrenc	265
Machine à laver les houilles, par MM. Revollier et C ^{ie}	248	Pince de menuisier, par M. Wells.	266
Appareil fumivore de M. Friedmann.	250	L'huile de pétrole	267
Des chemins de fer desservis par des chevaux	253	Appareil de filtration, par M. Canonica	268
Procédés chimiques pour la préparation des allumettes et briquets sans phos- phore	257	De la construction des paratonnerres, par M. E. Sacré	270
Extraction de l'huile provenant des		Réactif pour reconnaître la pureté des huiles, par M. Hauchecorne	272
		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes	274

CENT CINQUANTIÈME NUMÉRO.

(JUIN.)

Scierie circulaire à chariot, par MM. Bernier aîné et Arhey	281	par MM. Dumort et Langlois.	307
Navette de métier à tisser, par M. Martin	282	Moulin à blé à meules verticales, par M. Nézeaux	309
Four de réduction des minerais, par M. Clerc	283	De l'application de la tôle d'acier fondu à la construction des chaudières, par M. Couche	311
Emploi du goudron de houille contre les insectes	286	Nouveau tissu, par MM. Caley et C ^{ie}	313
Des aciers à ressorts et leur résistance tant au choc qu'à la flexion.	287	Cabestan virant à l'infini, par M. David.	316
Machine à visser les chaussures, par M. Lemercier	294	Pompe multiple, à jet continu, par M. Métivier	317
Extraction du sucre de betterave, par M. Kessler	297	Service des essieux coulés de machines locomotives et des essieux droits de wagons.	319
Séchage et étuvage des bois, par M. Guibert	301	Scierie mécanique, par MM. Redstone frères	325
Appareils pour diriger les navires, par M. Warren	303	Machine à égrener le coton, par M. Loup	326
Notes sur la fabrication des huiles à graisser, par M. Amene	304	Conservation des peaux, par M. Peyras	327
Fécule de panacratium	306	Perforateur des roches.	329
Herse ou extirpateur à dents mobiles,		Nouvelles et notices industrielles. — Comptes-rendus et communications aux sociétés savantes	331

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

