

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

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

| | |
|----------------------------------|---|
| Notice du Volume | |
| Auteur(s) volume | Malepeyre, M.F. |
| Titre | Le Technologiste : ou Archives des progrès de l'industrie française et étrangère : ouvrage utile aux manufacturiers, aux fabricants, aux chefs d'ateliers, aux ingénieurs, aux mécaniciens, aux artistes, aux ouvriers, et à toutes les personnes qui s'occupent d'arts industriels |
| Volume | 1865. Tome XXVI. Vingt-sixième année |
| Adresse | Paris : Librairie encyclopédique de Roret, 1865 |
| Collation | 1 vol. (668 p., 12 pl. dépl.) ; 24 cm |
| Cote | CNAM-BIB P 931 (26) |
| Sujet(s) | Automobiles -- France -- Périodiques Technologie -- 19e siècle -- Périodiques |
| Thématique(s) | Généralités scientifiques et vulgarisation Transports |
| Typologie | Revue |
| Langue | Français |
| Date de mise en ligne | 15/11/2019 |
| Date de génération du PDF | 03/12/2019 |
| Permalien | http://cnum.cnam.fr/redir?P931.26 |

LE

TECHNOLOGISTE

TOME XXVI — VINGT-SIXIÈME ANNÉE

POISSY. — TYPOGRAPHIE ET STÉRÉOTYPIE DE AUG. BOURET.



8° Hu 32 bis
P931.26

TECHNOLOGISTE

OU ARCHIVES DES PROGRES

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE ET ÉTRANGÈRE



OUVRAGE UTILE

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

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

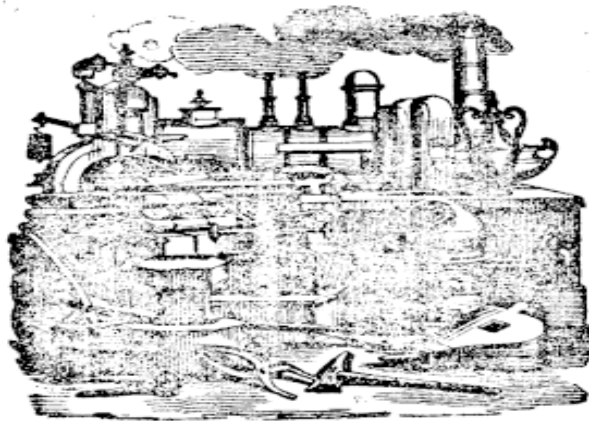
Rédigé

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

ET PUBLIÉ SOUS LA DIRECTION DE

M. F. MALEPEYRE

TOME XXVI — VINGT-SIXIÈME ANNÉE



PARIS

A LA LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE RORET

RUE HAUTEFEUILLE, N° 12

—
1865

58 m = 1



ATTENTION

Document communiqué en vertu de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978

PROCES-VERBAUX

du 10/01/1984

Le 10 janvier 1984, à 14 heures, s'est tenu au siège de la Commission de l'Éducation, le 101^{er} conseil d'administration.

Le Président de la Commission, M. [nom], a ouvert la séance.

Le Président a lu le rapport de M. [nom] sur le projet de décret relatif à la composition des commissions de l'Éducation.

Le rapport a été adopté.

Le Président a lu le rapport de M. [nom] sur le projet de décret relatif à la composition des commissions de l'Éducation.

Le Président a lu le rapport de M. [nom] sur le projet de décret relatif à la composition des commissions de l'Éducation.

10/01/1984

Le Président de la Commission de l'Éducation, M. [nom]

Le Secrétaire, M. [nom]

10/01/1984

LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

**ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES**

Sur l'extraction des gaz des hauts-fourneaux, et les appareils appropriés à cet objet.

Par M. H. DE HOFF, à Hörde.

Depuis bientôt trente ans on a, tout en produisant une économie notable de combustible, et sans compromettre l'allure de beaucoup de hauts-fourneaux marchant au bois et adossés à des tertres, recueilli les gaz combustibles qui s'élèvent du guelard en plongeant la plupart du temps dans celui-ci un cylindre à une profondeur un peu au-dessous de celle où ils se dégagent, et au niveau du point où commence leur combustion. D'un autre côté, on a fait aussi des expériences sur les hauts-fourneaux marchant au coke et libres de tous côtés pour puiser les gaz qui s'échappent de leur guelard, afin de pouvoir les employer au niveau du carreau de l'usine au moyen d'une cheminée dont le sommet dépasse souvent de 25 mètres la hauteur du guelard. Cette dernière disposition a présenté les inconvénients que voici : D'abord on a troublé la marche de la fusion, attendu que par le tirage énergique de la cheminée, la zone de fusion a remonté, qu'il en est résulté ce qu'on appelle un feu haut, par suite duquel, malgré une aug-

mentation dans la dépense en combustible, tantôt il y a eu frittage du minéral qui n'était pas suffisamment réduit, tantôt une modification trop prompte des charges, qui a eu fréquemment pour conséquence des explosions, lorsqu'après un repos assez court on a voulu remettre le fourneau en marche. Pour produire une fonte grise et principalement une allure chaude, il faut employer un excès de coke, et le point où s'opère la fusion devient vague ou difficile à fixer au point désiré. Si on veut que les opérations chimiques qui se développent dans le fourneau aient lieu d'une manière régulière, il faut que les gaz au guelard possèdent une certaine tension (dans le haut-fourneau de Hörde cette tension est de 10 à 16 millimètres d'eau), qui, si elle n'existe pas, soit à raison d'un guelard d'un trop grand diamètre, soit par l'aspiration du gaz du guelard par une cheminée, etc., amène toujours des désordres. On s'est donc déterminé dans beaucoup de localités à supprimer les guelards à grand diamètre tant vantés auparavant et à revenir aux guelards plus étroits.

Lorsqu'il y a aspiration des gaz par une cheminée, il y a aspiration inévitable de l'air par les soupapes de sûreté, par les surfaces d'assemblage, etc., par suite de laquelle on voit

éclater les explosions. Le jugement défavorable qu'on a porté sur l'extraction des gaz des hauts-fourneaux au coke, en disant qu'elle conduit à une allure irrégulière, à une dépense plus considérable en combustible, à des explosions, date de l'époque où l'on a aspiré le gaz de la manière qu'on vient de dire au moyen d'une cheminée. Mais on peut extraire les gaz des hauts-fourneaux au coke avec une grande économie de combustible et sans voir se manifester les inconvénients qu'on vient de signaler, quand on les fait écouler sous une certaine pression dans la capacité où on veut les brûler (au moins sous une pression de 2 à 3 millimètres d'eau qu'on observe sur un manomètre à eau placé sur un brûleur à gaz au-dessus d'un registre de fermeture), et pour prévenir les explosions en entretenant un petit feu sur une grille dans la chambre à combustion du gaz. On recommande aussi de faire monter en ligne droite la conduite de gaz de manière à ce que la poussière du guelard puisse y retomber. Si on adopte des tuyaux horizontaux, il est indispensable de les nettoyer au moins une fois tous les quinze jours, au moyen d'un nombre suffisant de soupapes à clapet. Il convient aussi quand on conduit les gaz désirés à un niveau plus bas ou plus élevé, tant pour arrêter les cendres et la poussière qui sont entraînés que pour condenser la vapeur d'eau, de les faire circuler sur une surface prolongée d'eau, parce que c'est une erreur de croire qu'il est nécessaire d'employer ces gaz aussi chauds que possible, et qu'il est certain qu'ils brûlent avec d'autant plus d'intensité et d'énergie qu'on les a plus complètement dépouillés par un abaissement de la température de l'eau qu'ils entraînent.

En ce qui concerne la meilleure disposition pour recueillir les gaz, toutes paraissent également bonnes, quand on combine avec la tension convenable du gaz, les principes rationnels du chargement. Ces principes consistent en effet à charger les gros morceaux au milieu, les plus petits sur les bords de la cuve; puis la manière de recueillir ces gaz au guelard, soit au milieu, soit à la circonférence, n'exerce aucune influence nuisible sur la marche du haut-fourneau, quand le dégagement ou l'ascension du gaz s'opère

non pas par un tirage, mais par une force impulsive. La récolte des gaz dans le haut de la colonne de lits de fusion au moyen des appareils dits universels ne présente aucun intérêt particulier, parce qu'avec ces appareils on n'a obtenu que de mauvais résultats quand on n'a pas rempli les conditions posées ci-dessus. Il y a plus, c'est que ces appareils qui supposent la fermeture du guelard doivent être généralement rejetés, quand les minerais friables pulvérolents, dégagent en abondance de la vapeur d'eau. Seulement si le guelard est ouvert en partie, une portion du gaz qui brûle favorise le dégagement en vapeur de l'eau.

On distingue sous un point de vue général les trois modèles suivants d'appareils pour recueillir les gaz des hauts-fourneaux.

1. On suspend dans le guelard, sur lequel est appliqué un couvercle à fermeture hydraulique, un cylindre en fer, entre lequel et les parois de la chemise du fourneau sont disposés en regard, deux canaux se rendant dans un canal qui d'abord est vertical. C'est l'appareil de M. Faber du Faur qui, tant dans le Dépt. de la Moselle qu'à Hörde en Allemagne, sur le fourneau n° 3, a donné de bons résultats. Le chargement après qu'on a soulevé le couvercle au moyen d'un blancier à contre-poids, s'opère avec facilité, parce qu'à raison de la colonne de lits de fusion qui se trouve dans le cylindre le travailleur, quand on soulève le couvercle, est peu incommodé par les gaz, et que l'écoulement de ces gaz vers les chambres à combustion n'est jamais entièrement interrompu. On culbute les wagons avec le chargement de dehors en dedans, de façon que les gros morceaux roulent au milieu tandis que les petits gagnent les bords. On veille attentivement, surtout pour éviter les explosions, à ce que les gaz, le vent aux tuyères arrivant sous une pression de 12 centimètres de mercure, aient au guelard une pression de 12 à 16 millimètres d'eau, et dans le brûleur de 2 à 3 millimètres.

2. On introduit au milieu du guelard, dans la masse des lits de fusion un cylindre entre les parois duquel, et celles de la chemise du fourneau, on charge les matières; telle est la méthode de Darby appliquée à Ulverstone en Angleterre.

Cette méthode, sans porter atteinte à l'allure et au rendement du fourneau, a donné de bons résultats dans plusieurs usines, d'ailleurs elle permet aussi à l'ouvrier de charger avec facilité et sans être gravement incommodé.

3. On cueille les gaz sur la colonne des lits de fusion, par des modes différents, tant sur les bords qu'au milieu du guelard, tels sont par exemple :

a. L'entonnoir de Parry avec cône de distribution mobile adopté généralement en Angleterre. Cet appareil permet une distribution rationnelle des charges, et le reproche qu'on lui a fait que les matières sont trop rapprochées de la périphérie ne paraît nullement fondé. Les wagons de chargement à cône mobile sur le fond doivent donner le même résultat. Pour réaliser l'avantage supposé de puiser les gaz au milieu, M. de Hoff a modifié dans un haut-fourneau n° 6, nouvellement élevé à Hörde l'entonnoir de Parry et établi un appareil dit combiné, qu'on a représenté dans la fig. 1, pl. 301, et où il a cherché à limiter autant qu'il a été possible la perte de gaz qui a lieu entre l'entonnoir et le cône de distribution.

A Cône de distribution terminé par un tuyau à gaz B, qui s'emboîte comme un tube de télescope dans le tuyau C et peut ainsi y monter et descendre; le tuyau C plonge d'ailleurs en D, D dans une fermeture hydraulique; G, G entonnoir qui reçoit la charge et la distribue annulairement à la périphérie du fourneau quand on abaisse le cône A au moyen d'un balancier. Comme A et B ne ferment pas d'une manière hermétique, et qu'il y a perte de gaz, on a cherché à éviter celle-ci après chaque chargement en introduisant une couche de minerai en poudre, ou au moyen de clapets E, E qui s'appliquent en D et en F dans des fermetures hydrauliques.

b. La disposition établie à Hörde, au haut-fourneau n° 1 par M. de Hoff, fig. 2 et 3, a tuyau principal de puisement; b, c caisse ou rigole à eau annulaire en tôle rivée; c, c, autre caisse semblable; c'est dans ces caisses que les deux bords rabattus du couvercle d, d sont insérés pour constituer une fermeture imperméable au gaz; f, f, f, f quatre soupapes à clapet qu'on ouvre les

unes après les autres un moment pour charger. Cette opération dure de 10 à 14 secondes pendant lesquelles l'ouvrier peut suspendre sa respiration, et, d'ailleurs même quand le vent est défavorable, il n'a rien à redouter des gaz qui ne sont pas enflammés. Le courant de ces gaz vers les chambres à combustion n'est ainsi que très-peu affaibli et nous croyons que c'est sans aucun doute l'appareil le plus simple qui existe pour recueillir les gaz des hauts-fournaux. Sous une forte pression du vent on peut, comme l'ont proposé M. Coingt et M. Schäffler, faire descendre le cylindre a de 1 m. 25 à 1 m. 50 de profondeur dans la colonne des lits de fusion sans nuire à l'allure de fourneau afin de garantir et protéger les chargeurs.

On a abandonné pour cet appareil la construction plus compliquée proposée antérieurement par M. de Hoff, où le couvercle de guelard qui était pourvu de soupapes roulait sur galets pendant le chargement.

c. Appareil de M. Winzer à Georgemarienhütte, fig. 4, A et B cylindres concentriques dont celui A pénètre d'environ 1 m. 25 dans le fourneau, et est en D au moyen d'un couvercle annulaire assemblé étanche pour les gaz avec B; E quatre orifices de chargement, entre les cylindres avec portes tournantes en tôle rivée et étanches pour le gaz; G tuyau de dérivation des gaz. Cette disposition ne présente pas une fermeture hermétique qu'on a cherché au contraire à éviter quand on emploie un minerai pulvérulent qui renferme jusqu'à 30 et 40 pour 100 d'eau; d'ailleurs une couche épaisse de ce minerai friable joue en quelque sorte le rôle de couvercle.

Il est facile de concevoir d'après ce qui précède que chacun de ces appareils, quand il a été établi avec intelligence et qu'il est manœuvré comme il convient, fonctionne parfaitement bien, qu'il ne compromet en rien l'allure du fourneau et procure une économie de combustible lorsqu'on a rempli les conditions formulées au commencement de cette note.

Carburation du fer par le contact ou cémentation.

Par M. F. MARGUERITE.

La théorie de la carburation du

fer a été l'objet de nombreuses controverses. Sans vouloir discuter toutes les opinions qui se sont produites à cet égard, je me bornerai à chercher si le carbone se combine avec le fer directement par contact, par cémentation.

Guyton-Morveau est le premier qui ait tenté de démontrer que l'aciération peut se faire par simple contact. Il calcina à cet effet un diamant dans un creuset de fer placé dans un creuset de Hesse. Après une heure environ d'un feu de foyer violent, le creuset de fer fut complètement converti en un culot d'acier fondu.

« Ainsi, dit Guyon-Morveau, le diamant a disparu par la force attractive que le fer a exercée sur lui à la faveur de la haute température à laquelle ils étaient l'un et l'autre exposés, de même qu'un métal disparaît dans son alliage avec un autre métal. »

Cependant la formation du fer en acier par le contact exclusif du diamant peut être contestée, puisque le creuset de fer pendant tout le temps de la calcination était resté exposé à l'action carburante des gaz du foyer. La question jusqu'ici ne semble pas résolue, et récemment encore, M. Chevreul disait devant l'Académie des sciences : « Il importe maintenant de savoir : 1° S'il est vrai, comme Guyton l'a dit, qu'on peut acierier le fer avec du diamant en poudre; 2° dans le cas où cela serait, si l'aciération a lieu sans intervention de l'azote. »

Le but de cette note est de démontrer que le fer se carbure, se convertit en fonte quand on le chauffe au contact du charbon, et se transforme aussi en acier sans l'intervention de l'azote. Les conditions essentielles de l'expérience ont été remplies de la manière suivante :

J'ai opéré 1° avec du carbone pur (diamant); 2° au sein d'une atmosphère d'hydrogène chimiquement pure; 3° dans des vases absolument imperméables aux gaz du foyer; de telle sorte que la combinaison possible du diamant avec le fer ne fût compliquée d'aucune action étrangère.

L'opération a été ainsi disposée : On a préparé avec du zinc distillé et de l'acide sulfurique pur de l'hydrogène qui a été purifié et desséché avec le plus grand soin par les moyens indiqués par MM. Dumas et

Sainte-Claire-Deville, c'est-à-dire que le gaz traversait successivement des appareils renfermant de l'acétate de plomb, du sulfate d'argent, de la pierre ponce imbibée de potasse, d'acide sulfurique froid, après avoir passé à travers de la mousse de platine chauffée au rouge sombre.

L'hydrogène ainsi purifié et desséché était dirigé dans un tube en porcelaine doublement vernissé dont l'imperméabilité absolue a été démontrée, qui était chauffé à une température capable de déterminer la fusion de la fonte. Dans le tube était une petite nacelle de porcelaine sur les bords de laquelle reposait une lame très-mince de fer qui avait été préalablement et longtemps chauffée à température convenable dans le courant d'hydrogène afin de lui faire perdre son soufre et son azote,

Sur la lame de fer on a placé un diamant qui avait été légèrement rougi, on a fait passer à froid le courant hydrogène pendant plusieurs heures pour purger l'appareil d'air, c'est-à-dire d'oxygène et d'azote. On a élevé ensuite rapidement la température qui fut portée et maintenue au rouge vif pendant quelque temps. Le tube fut ensuite retiré du fourneau et refroidi en restant en communication avec le courant d'hydrogène.

On a trouvé que le diamant avait sur la lame de fer, fait un trou comme à l'emporte-pièce et qu'il était tombé dans la nacelle à côté d'un petit globule de fonte.

Dans une seconde opération cinq petits diamants ont traversé une lame de fer doux et ont donné en disparaissant des globules de fonte très-bien fondue.

Dans une troisième expérience, on a pris un diamant plus gros et une lame de fer plus épaisse; le diamant a percé la lame dans laquelle il est resté engagé.

Enfin une quatrième expérience a été faite dans le but de produire de l'acier.

On a fait passer le courant d'hydrogène sur un fil de fer de 1/2 millimètre de diamètre dont la moitié était noyée dans la poudre grossière de diamant contenue dans une nacelle de platine (1). La partie du fil plongeant dans la poussière de

(1) On a concassé dans un mortier plu-

diamant a été cémentée, l'autre partie ne l'a pas été et est restée insensible à la trempe.

Après avoir employé le diamant, on a opéré sur de la plombagine et du charbon de sucre longtemps calciné au sein d'un courant d'hydrogène. A une température élevée, on a introduit dans le tube renfermant le charbon un fil de fer de 1/2 millimètre de diamètre. En trois minutes l'extrémité du fil de fer engagé dans la poussière du charbon a été transformé en fonte dont on a retrouvé plus tard les globules. On a laissé s'abaisser la température et dans le même espace de temps l'extrémité d'un autre fil a été converti en acier très-dur et d'un grain très-fin, tandis que la partie qui ne se trouvait pas en contact immédiat avec le charbon ne présentait pas la moindre apparence d'aciération. A cet égard il est bon de remarquer, et cela confirme l'observation de M. Berthelot, que si l'hydrogène avait pu former de l'acétylène ou tout autre composé carburé, la totalité du fil aurait dû être cémentée.

Sur l'extraction du cadmium à Engis en Belgique.

Par M. STADLER.

Matières premières. Les minerais qu'on traite à Engis, renferment du cadmium dont la quantité néanmoins est extrêmement faible. Malheureusement il n'existe encore qu'un petit nombre d'analyses de ces minerais, et M. Stadler ne peut citer ici que les résultats de deux de ces analyses faites par M. Flathe; mais il est dans l'intention d'entreprendre plus tard l'analyse des minerais. M. Flathe a trouvé dans la blende brute :

Mine du Dos..... 0.21 } pour 100
Mine de la Mollière. 0.43 } de cadmium.

Par le grillage, cette proportion de cadmium est encore abaissée notablement, de façon que le minerai,

sieurs diamants de belle qualité et on a fait bouillir la poudre obtenue dans l'acide azotique pour la débarrasser des parcelles métalliques qui pouvaient la souiller, et elle a été légèrement rougie.

lorsqu'il est réduit dans les fourneaux à zinc, n'en renferme plus que quelques centièmes, souvent seulement quelques millièmes (en moyenne de 0.02 jusqu'à 0.3 p. 100).

Immédiatement après le chargement des tuyaux ou creusets de réduction *a*, fig. 5, pl. 301, avec le mélange usuel de minerai et de houille, on ajuste sur les tubes en terre *b* qui servent à recueillir le zinc des tuyaux coniques ou allonges en tôle *c*, dans lesquels se dépose le cadmium qui se volatilise d'abord et brûle de nouveau à l'air sous la forme d'un mélange brun d'oxyde et de carbonate de cadmium, souillé par une quantité plus ou moins forte d'oxyde de zinc et qu'on appelle poussières des allonges.

On laisse ces allonges tout le temps que les vapeurs qui s'échappent des creusets à réduction brûlent encore avec une flamme brunâtre, et il importe de ne pas trop développer celle-ci (jusqu'à l'apparition de la flamme de zinc d'un blanc bleu éblouissant), parce qu'autrement les poussières de cadmium seraient mélangées à une trop forte proportion d'oxyde de zinc et de zinc métallique, ce qui apporterait de graves difficultés dans le travail ultérieur.

Indépendamment de cette matière on recueille encore celle qui se dépose devant l'orifice *d* des tubes *b* qui est un mélange de houille, d'argile, d'oxyde de zinc et de cadmium, et connu sous le nom de poussières ou crasses des tubes, qu'on mélange avec les poussières des allonges. Ce mélange constitue les poussières cadmifères qui servent de matière première pour la fabrication du cadmium.

Les poussières des allonges renferment de 20 à 30 pour 100 de cadmium (jusqu'à présent le minimum trouvé par M. Kunzel a été 20,73 pour 100, le maximum observé par l'auteur 28.29 pour 100; en moyenne 25 pour 100); la richesse des crasses des tubes oscille entre 0, et 0.5 pour 100,

0.00 pour 100.
0.27 —
0.32 —

en moyenne 0,20 pour 100,

Le mélange de ces deux poussières cadmifères, telles que les livrent les magasins, a présenté dans ces

derniers temps, d'après une moyenne de 31 analyses faites par l'auteur, une richesse de 1,70 pour 100 (maximum 2,87, minimum 1,07 pour 100), mais la richesse la plus ordi-

49.14 pour 100 zinc.
1.50 — cadmium,

suisant M. Künzel :

36.16 pour 100 zinc.
1.25 — cadmium.

Cent parties de minerai (blende) fournissent en moyenne 3710, partie de poussières cadmifères.

Enrichissement des matières premières. Quand on a réuni dans les magasins une quantité de 15,000 à 20,000 kilogrammes de ces matières, on commence une campagne. Le fourneau nécessaire pour cet objet présente absolument la même structure que ceux du pays de Liège pour le traitement du zinc, seulement il est beaucoup plus petit et renferme 15 creusets (de même grandeur que ceux des tubes à zinc), disposés sur trois rangs (fig. 6). Ces creusets sont en fonte, et il en est de même des tubes pour recueillir le cadmium métallique, tandis que les tubes où l'on enrichit les poussières, sont fabriqués en terre.

Jadis on se servait de creusets en terre, mais on les a depuis abandonnés, parce que les vapeurs de cadmium qui sont très-volatiles, pénétraient à travers les parois, ce qui occasionnait une grande perte.

Dès que le four est chaud, on mélange la poussière avec un peu de menu de houille, et on charge dans les onze creusets qui ne sont pas marqués du signe +, on ajoute les tubes *b* et les allonges *c*, dans lesquelles on doit recevoir les poussières enrichies. Au bout de douze heures on vide les creusets (1), on

(1) Les matières ou crasses zincifères employées renferment encore un peu de cadmium, en moyenne 0.4 pour 100 (par exemple 0.35, 0.36, 0.40) et 40 à 50 pour 100 de zinc (d'après M. Künzel, 53.30, 51.51, 44.70 pour 100), qu'on traite comme minerai de zinc dans le four à zinc, et qui, par ce traitement, de même qu'un minerai, fournissent encore une certaine quantité de poussière de cadmium. 100 kilogr. de matiè-

naire est de 1.50 à 1.60 pour 100. En outre, ces poussières cadmifères renferment encore environ 40 pour 100 de zinc; par exemple, suivant M. Flathe :

45.10 pour 100 zinc.
1.00 — cadmium.

42.36 pour 100 zinc.
1.25 — cadmium.

remplit avec une nouvelle charge, on chauffe encore douze heures et ainsi de suite.

Les poussières riches renferment en moyenne 5 pour 100 de cadmium et 100 kilogr. de matière première, fournissent 13 kilogr. de poussières riches. Ce produit peut du reste varier beaucoup, principalement à raison de la température du fourneau. C'est ainsi que l'auteur a trouvé.

17.19 pour 100 de cadmium.
7.39 —
4.66 —
3.94 —

Les poussières enrichies recueillies le jour précédent et pendant la nuit, sont alors chargées dans les quatre creusets *a*, marqués du signe +, fig. 6, et dont on voit une section sur la longueur dans la fig. 7, après qu'on y a mélangé un peu de houille menue et avoir déposé aussi quelques menus morceaux de cette houille à leur orifice *a*, puis on ajoute les tubes *b* dont l'orifice *b'* est fermé par un bouchon de bois percé d'un trou, qui s'oppose à l'écoulement d'une trop grande quantité de vapeurs de cadmium, tout en laissant un libre passage aux gaz combustibles ou autres, et enfin on insère sur *b* les allonges *c*.

En même temps, les autres creusets sont remplis de poussières brutes qu'on doit enrichir, et on procède de même chaque jour jusqu'à ce que toute la poussière des matières premières soit épuisée. On enrichit ainsi chaque jour de 200 à

res premières donnent environ 85^{kil.}91 de crasses zincifères. (Maximum 110^{kil.}, Minimum 61^{kil.}1/2.)

300 kilogr. de poussières, et on réduit ainsi par jour les 26 à 39 kilogr. d'oxyde riche obtenu le jour précédent.

Dans tout ce travail la température du fourneau, et c'est là une condition importante, ne doit pas s'élever au delà de celle nécessaire pour la réduction et la volatilisation du cadmium, (le rouge faible). Si on élève trop la température, on réduit aussi du zinc dans les masses et on fait naître les difficultés que voici :

Le cadmium qu'on recueille est fortement souillé de zinc; par exemple celui qu'on coule le dernier, parce que vers la fin, pour extraire tout le cadmium, on est contraint d'élever un peu la température.

Les creusets en fer sont attaqués avec énergie par le zinc et percés en très-peu de temps comme on le verra plus bas.

Par conséquent plus est forte, comme on l'a déjà dit, la proportion du zinc dans les matières premières, plus une température élevée présente de danger.

Dès que la distillation commence, il faut extraire toutes les heures le cadmium réduit des tubes, et le couler dans des lingotières en fer. Auparavant on ne coulait le métal qu'après plusieurs heures, pratique que l'auteur a cru, comme on l'a dit, devoir modifier par les motifs suivants. Premièrement le cadmium qui reste longtemps à l'état fondu dans les cornues ou les tubes en fonte réagit de même que le zinc, c'est-à-dire dissout du fer et perd ainsi de ses qualités et principalement à ce qu'il paraît de son élas-

ticité. En second lieu, plus le métal reste dans les allonges, plus le zinc réduit a l'occasion de le souiller, ce qu'on évite complètement par le procédé actuel, du moins pour les premières portions ou fractions de cadmium.

Le produit est partagé en trois classes ou qualités.

1^{re} qualité. Cadmium pur, de poids spécifique presque normal, flexible avec le cri de l'étain et dont les surfaces fraîches de rupture présentent un éclat gras.

2^e qualité. (à 75 pour 100 de cadmium pur en moyenne). Peu flexible, mais sans se rompre.

3^e qualité. (à 40 pour 100 de cadmium pur en moyenne). Ne se pliant pas sans rompre, très-cristallin.

De 18 kilogr. de poussières riches (provenant de 100 kilogr. de matières), on extrait en moyenne :

| | |
|--|--|
| 0kil.345 de cadmium 1 ^{re} qualité. | |
| 0 121 — 2 ^e — | |
| 0 189 — 3 ^e — | |

Le résidu des quatre tubes s'élève en moyenne à 8kil.34, et renferme encore 0.30 pour 100 de cadmium (0.26; 0.24; 0.40 pour 100); il n'a pas jusqu'à présent d'emploi.

Les chiffres précédents et ceux qui suivent ont été fournis par la dernière campagne de trois mois et sont basés sur environ 150 analyses.

Aperçu. Cent kilogr. de poussières de cadmium à 1.70 pour 100 de cadmium correspondant à 1kil.70 de métal, ont donné :

| | Cadmium. | Métal contenu dans les poussières. |
|--|----------|------------------------------------|
| 85kil.91 résidus ou crasses des creusets à 0.4 p. 100..... | 0kil.340 | = 20.00 p. 100. |
| 13 00 poussières enrichies à 6 pour 100..... | 0 780 | = 45.88 — |
| | 1kil.120 | 65.88 p. 100. |
| Perte par volatilisation..... | 0 580 | 34.12 — |
| Comme ci-dessus..... | 1kil.700 | 100.00 |
| Les 13 kilogrammes de poussières enrichies. | 0kil.780 | = 45.88 p. 100 |
| donnent : | | |
| 8kil.34 crasses zincifères à 0.30 pour 100..... | 0kil.020 | = 1.17 p. 100. |
| 0 345 cadmium 1 ^{re} qualité à 100 pour 100..... | 0 345 | } 0.542 = 30.12 — |
| 0 121 — 2 ^e — à 75 — | 0 091 | |
| 0 189 — 3 ^e — à 40 — | 0 076 | |
| | 0kil.532 | 31.29 |
| Perte par volatilisation..... | 0 248 | 14.59 |
| Comme ci-dessus..... | 0kil.780 | = 45.88 p. 100. |

Donc :

| | | |
|-----------------------------|----------------------------|--|
| Cadmium extrait..... | 0kil.512 ou 30.12 p. 100 | } du cadmium contenu dans les matières premières. |
| Perte { dans les résidus... | 0 360 — 21.17 — | |
| { par volatilisation.. | 0 828 — 48.71 — | |
| | <u>1 700</u> <u>100.00</u> | |

L'usine de Engis est celle qui verse la plus grande quantité de cadmium en Europe. Elle produit annuellement plus de 100 kilogr. de première qualité et environ 50 kilogr. qui sont renfermés dans le métal de seconde et troisième qualité qu'il faut en extraire par de nouvelles opérations.

Suivant M. Kerl, l'usine de Lydognia en Silésie en produit 201 1/2 livres, et d'après les documents officiels, la quantité annuelle s'est élevée en 1860 à 2 quintaux de Prusse. Mais le cadmium de Engis dépasse de beaucoup en pureté et en qualité celui de Silésie.

On ne connaît pas encore de procédé réellement industriel pour travailler les deux dernières sortes ou qualités. Dans l'origine on a cherché à séparer par la distillation le zinc du cadmium, et on a employé des vases en terre émaillés ou non, mais à raison de leur porosité et de la subtilité des vapeurs du cadmium qui traversent les parois, on a éprouvé de telles pertes qu'il a fallu abandonner ces natures de vases. Alors on a distillé dans des cornues en fonte, mais indépendamment des pertes considérables qu'on ne peut pas encore ici éviter et de ce que le produit distillé contient toujours du zinc, on a dû renoncer à cette méthode parce que les vases étaient troués, ceux en fonte presque immédiatement, ceux en fer forgé après un ou deux jours. Le mélange de cadmium et de zinc entre en fusion, et à la température nécessaire pour la production des vapeurs de cadmium, le zinc fondu agit sur le fer de telle manière que les parois sont forte-

ment attaquées avec formation d'un alliage.

M. Stadler procède ainsi qu'il suit à l'analyse des matières premières cadmifères.

Suivant la richesse présumée de ces matières, on en prend de 2 à 5 grammes qu'on traite par l'acide sulfurique auquel on ajoute un peu d'acide azotique, on évapore la solution, avec le résidu non dissous, jusqu'à siccité, et on chauffe fortement; on décompose ainsi une bonne partie des sels de fer, tandis que les sulfates de cadmium et de zinc restent sans se décomposer. On fait bouillir avec l'eau et on filtre; il n'y a qu'une trace de plomb toujours présent dans les minerais belges qui se dissolvent, la majeure partie reste insoluble sous la forme de sulfate de plomb. Dans la liqueur filtrée et rendue légèrement acide, on précipite par le gaz hydrogène sulfuré tout le cadmium et le plomb et une partie du zinc. Le précipité est lavé à plusieurs reprises par décantation, puis traité à chaud par un excès d'acide sulfurique. Le sulfure de plomb reste à l'état insoluble, tandis que le cadmium et le zinc se dissolvent. Dans la liqueur filtrée rendue fortement acide, on précipite alors le cadmium à l'état de sulfure et on le pèse sous cet état. Suivant les circonstances, et quand il y a beaucoup de zinc et très-peu de cadmium, il faut répéter la précipitation au sein des solutions faiblement acides avant de procéder à la dernière précipitation.

La proportion du cadmium métallique en cadmium pur (et zinc), se calcule d'après le poids spécifique, en posant la formule

$$\frac{(x - 6.8) 108}{18} \text{ ou } (x - 6.8) 5.555 = \text{cadmium.}$$

dans laquelle x est le poids spécifique du mélange examiné de zinc et de cadmium. Les résultats ne sont pas d'une exactitude absolue mais suffisent pour le but proposé. On détermine le poids spécifique par la méthode de M. Phipson (1),

qui sous le rapport de la rapidité ne laisse rien à désirer et qui avec

substances minérales au moyen d'un tube calibré et d'une seule pesée, en introduisant la substance pesée d'abord dans un tube divisé en centimètres cubes dans lequel est contenue une quantité notée d'eau. Comme le corps solide déplace une quantité d'eau

(1) M. Phipson détermine le poids des

un peu de pratique est d'une exactitude parfaite, ainsi que M. Stadler s'en est assuré par expérience.

Préparation en grand du thallium.

Les méthodes proposées jusqu'à présent pour l'extraction du thallium des poussières sont peu propres à des applications en grand en ce que la plupart d'entre elles prescrivent l'emploi de l'hydrogène sulfuré pour la précipitation, celui de vases en porcelaine, etc. Par la méthode suivante, M. W. Crookes, de concert avec MM. Hopkin et Williams, a pu travailler environ 4,543 kilog. de cette poussière et en extraire une barre de thallium du poids de 11 kilog. 359.

L'analyse spectrale ne paraît pas de nature à éclairer la question de savoir si une poussière est assez riche pour cette fabrication, attendu que 1/1000 de thallium donne déjà aussi nettement la raie verte caractéristique que le métal pur. Il est donc nécessaire d'entreprendre un essai par la voie humide, en épuisant par l'eau et précipitant la solution par l'acide chlorhydrique.

Indépendamment du thallium, on trouve dans ces poussières du mercure, du cuivre, de l'arsenic, de l'antimoine, du fer, du zinc, du cadmium, de la chaux, du selenium avec de l'ammoniaque et des acides sulfurique, chlorhydrique et azotique. Dans un échantillon des schlams sélénifères de Gripsholm qui a servi à Berzelius pour la découverte du selenium, l'analyse spectrale n'a fait découvrir aucune trace de thallium.

La poussière qui renfermait le thallium a été traitée dans des tonneaux en bois par son poids d'eau bouillante, et après une vive agita-

égale au volume qu'il occupe, on trouve dans l'élévation du niveau du liquide dans le tube son volume en centimètres cubes, et en divisant par ce poids celui dans l'air, on a le poids spécifique. Par exemple, si on a 5 grammes d'une matière minérale et qu'après avoir plongé celle-ci dans le tube le niveau de l'eau s'élève de 2 1/2 traits (centimètres cubes), le poids spécifique est $\frac{5}{2.5} = 2$.

tion abandonnée au repos pendant 24 heures. La liqueur claire a été décantée, le résidu traité de même, et les deux liqueurs, après le refroidissement ont été traitées ensemble par l'acide chlorhydrique; le chlorure de thallium fort impur ainsi précipité a été réuni sur un filtre de toile de coton, lavé, pressé et chauffé dans une capsule de platine avec son poids d'acide chlorhydrique concentré, jusqu'à ce que tout cet acide chlorhydrique et la majeure partie de l'acide sulfurique en excès soient volatilisés. Le résidu a été dissous dans 20 fois son poids d'eau, la solution filtrée, et on y a ajouté de l'acide chlorhydrique qui maintenant y a précipité du thallium presque pur. Ce thallium, attendu que ce métal se réduit avec la plus grande facilité de sa combinaison avec l'acide sulfurique, a été de nouveau chauffé avec 2/3 de son poids d'acide sulfurique concentré jusqu'à ce que tout l'acide chlorhydrique en fût expulsé et que le résidu constituât une liqueur épaisse et pesante qui par le refroidissement s'est prise en une masse blanche cristalline. En dissolvant cette masse dans l'eau, elle s'est échauffée considérablement au point de briser les vaisseaux; on y a donc ajouté peu à peu dix fois son poids d'eau chaude. La solution filtrée a donné, après concentration et filtration, des cristaux de sulfate de thallium qu'après en avoir éliminé, s'il est nécessaire, l'arsenic, le mercure, etc., par un peu d'hydrogène sulfuré, on a purifié aisément par de nouvelles cristallisations.

La réduction du métal du sulfate de thallium, en faisant fondre avec le flux noir ou du cyanure de potassium n'est pas complète, parce que le soufre n'y est pas entièrement éliminé. Si on introduit le sel dans un creuset avec du cyanure de potassium fondu, il y a une réduction immédiate en un sulfure simple de thallium, qui constitue une masse fragile, métallique, d'un aspect graphiteux et plus fusible que le métal.

La réduction qui est si facile sur des petites quantités au moyen d'une batterie galvanique, s'opère au mieux en grand à l'aide de plaques de zinc pur, qui par leur dissolution ne doivent laisser aucun résidu. Ces plaques sont disposées sur les parois d'une auge en porce-

laine, dans laquelle on introduit le sulfate de thallium avec de l'eau jusqu'à ce qu'il en soit couvert et en chauffant. Au bout de peu d'heures, le thallium se sépare sous la forme d'une éponge métallique, qu'on lave, comprime à la main et conserve sous l'eau jusqu'à ce qu'on la mette en fusion.

Cette fusion s'opère sur un bec de gaz, dans un creuset en fer, dans l'intérieur duquel on fait passer un courant de gaz d'éclairage. On introduit peu à peu dans ce creuset les masses d'éponge de thallium qui ont été comprimées, jusqu'à ce que le creuset soit rempli de métal en fusion, on agite avec une baguette en fer et on coule en une barre ou en grenaille dans l'eau. Après 30 à 40 fontes, le fer du creuset n'avait pas été attaqué le moins du monde par le thallium.

Le thallium fondu, lorsqu'on le garantit de l'oxydation par un courant de gaz, peut à peine être distingué du mercure. Par le refroidissement il se contracte fortement. L'enduit irisé qu'il affecte à la chaleur est immédiatement enlevé par l'eau, et la surface d'un éclat parfaitement métallique est mise à nu; sa couleur se rapproche le plus de celle du cadmium et de l'étain; son poids spécifique est 11,9; il est très-malléable, mais pas très-ductile; on ne le tire que très-difficilement en fil, mais il se laisse estamper avec facilité; c'est après les métaux alcalins le métal le plus mou et une pointe de plomb le raye aisément; comme d'autres métaux on peut le pétrir à froid par pression; traîné sur du papier, il laisse un trait noir à reflet jaune qui pâlit promptement, mais qu'on revivifie à l'aide des sulfures alcalins; il est presque aussi complètement diamagnétique que le bismuth, fond à 280° C., et distille à la chaleur rouge en dégageant dans le voisinage de son point de fusion des vapeurs brunes.

Son poids atomique est fixé provisoirement au chiffre 203, mais M. Crookes s'occupe actuellement de l'établir d'une manière plus exacte. Quant à ses actions physiologiques, il n'a pas encore pu les constater sur lui-même, soit en respirant les vapeurs de ce métal pendant plusieurs mois, soit en avalant 50 à 100 milligrammes de ses sels. Divers sels de thallium

sont sensibles à la lumière, surtout le chlorure simple et le phosphate ammoniacal de thallium.

Comme le thallium fournit une flamme colorée très-intense et complètement monochrome, M. Crookes croit que si son prix s'abaissait, il y aurait avantage à l'employer pour les signaux à la mer, parce que contrairement aux lumières de baryte ordinaires il ne changerait pas de couleur en traversant une atmosphère nébuleuse.

On peut préparer un feu vert magnifique, mais encore d'un prix trop élevé, avec 8 parties de chlorure de thallium, 2 de calomel et 1 de résine. On se procure le chlorure de thallium en dissolvant le métal dans l'acide chlorhydrique ou bien en mélangeant des solutions saturées de chlorure de potasse et d'azotate de thallium, c'est un sel anhydre, bien cristallisé et peu soluble.

Essai technique de la qualité des aciers fondus.

Par M. E. RESCH.

M. E. Resch, contrôleur des travaux à Reichnau en Autriche, a publié dans *l'Osterreichischen Zeitschrift für berg-und huttenwesen* 1864, n° 7, les résultats de l'expérience qu'une longue pratique lui a fait acquérir sur l'objet en question. Nous extrayons ce qui suit de son savant mémoire.

I. *Essai de l'acier fondu trempé doux sous le rapport de son homogénéité, qui est sa première et sa plus importante propriété.*

1. On plonge un barreau carré, bien forgé d'acier fondu, trempé porté au blanc soudant et de 20 à 24 millimètres de côté dans l'eau, qui après avoir été débarrassé complètement des malpropretés doit présenter une surface pure et brillante, et au bout de quelque temps n'offrir aucune gerçure.

2. Le tranchant d'un outil de tour, d'un fer de rabot, d'un fermail, etc., en acier fondu trempé, ne doit pas dans son emploi s'user inégalement.

3. Si on plonge dans l'eau une lame à section conique et en forme de couteau en acier fondu doux, de

0m80 de longueur, qu'on a portée au rouge cerise, par la partie la plus épaisse ou le dos et en spirale, elle ne doit pas être voilée après le refroidissement ou bien si elle s'est voilée légèrement, il doit être facile de la redresser complètement après l'avoir fait revenir.

4. La cassure tant dans l'acier fondu trempé que dans celui doux, ne doit pas présenter des différences dans la texture, après que la pièce a été chauffée au jaune safran et qu'on l'a laissée refroidir lentement, qu'on y a pratiqué une entaille et qu'on en a séparé une partie avec un lourd marteau. Toutefois comme on peut affiner le grain même des plus mauvais aciers fondus dépourvus d'homogénéité, il faut avoir soin de recuire la pièce avant cette épreuve.

5. Si on chauffe au rouge clair une pièce forgée prismatique et une autre plate et qu'on les trempe toutes deux rapidement, il faut que les surfaces ne contractent aucune gerçure.

6. Il faut que les pièces présentent une texture parfaitement homogène quand après avoir été polies on les plonge dans l'acide chlorhydrique étendu, puis qu'on en décape la surface. Quand la qualité est inégale les parties les plus dures noircissent plus tôt que celles douces.

II. Essai de l'acier fondu sous le rapport de sa résistance et de sa ténacité.

1. On observe la texture en trempant, par exemple, au rouge clair un barreau laminé d'acier fondu, faisant sécher, coupant à froid une extrémité au moyen de tranches et cassant vivement; la cassure doit montrer une structure à grain fin bien égale. Soit à l'état non trempé, soit après avoir fait revenir le barreau trempé jusqu'au rouge pourpre et un refroidissement lent l'acier ne doit pas offrir une structure lâche et nerveuse, mais être feuilleté finement. Un grain grossier et lamelleux indique un acier tendre; un gros nerf court avec grains anguleux au lieu d'une structure finement feuilletée, un acier peu solide et peu tenace. Une cassure qui ne soit pas trop grise, mais bleuâtre à reflets blancs, indique que l'acier se rapproche du fer forgé.

2. Une pièce d'acier fondu trempé, chauffé depuis le jaune safran et

corroyée jusqu'au rouge sombre doit sans s'ouvrir et sans contracter des gerçures sur les bords, rester parfaitement intacte. L'acier trempé se laisse encore forger à la chaleur jaune, mais quand la température descend au rouge rose, il se rompt, c'est-à-dire qu'il est cassant à chaud, tandis qu'il est cassant à froid quand il s'y manifeste des gerçures par un nouvel abaissement de la température. Les aciers fondus mous corroyés au jaune safran, pliés et frappés sur le pli doivent rester intacts.

Pour corroyer l'acier fondu ou bien l'étirer, il ne faut employer que le rouge clair ou le rouge rosé; si on élève cette température, l'acier brûle avec dégagement d'étincelles et devient tendre; si la température baisse sans qu'on corroye ou qu'on forge au-dessous du rouge brun, peut-être sans que ce rouge se montre partout ou quand on mouille avec l'eau, alors l'acier est dur et cassant et inégalement étiré. Le traitement de l'acier fondu exige un travail plus long et plus soigné que le fer forgé. Le meilleur acier fondu peut être perdu par un traitement défectueux et chaque sorte d'acier fondu a un certain degré de chaleur, une plasticité nettement déterminée et invariable, et une densité particulière dont il est nécessaire de faire d'abord une étude. C'est néanmoins aux environs du rouge clair qu'il possède toutes ces propriétés.

3. L'acier fondu doux est d'autant plus ductile qu'on peut l'étendre davantage au laminoir relativement à son épaisseur et d'autant plus élastique que les rayons de sa courbure sont plus courts par rapport à l'épaisseur des lames, quand on cherche à plier en une demi-circonférence complète des lames de faible épaisseur.

III. Essai de l'acier fondu sous le rapport de sa dureté naturelle et de sa capacité à devenir dur combinées avec la ténacité requise.

1. La dureté naturelle que contracte l'acier fondu quand on le refond, dépend de la proportion du carbone et est dans un rapport intime avec sa trempe correcte. Le meilleur acier fondu dur acquiert toute sa dureté quand on le trempe simplement au rouge clair ou rouge rosé, tandis que l'acier n'atteint

toute sa trempe qu'au rouge cerise. L'acier dur, ordinaire, celui sur lequel on ne peut faire fond, acquiert la trempe nécessaire à partir du rouge cerise depuis le jaune safran jusqu'à la chaleur suante. Le meilleur acier fondu mou, auquel on ne demande pas une dureté particulière, mais beaucoup de ténacité et d'élasticité se trempe à partir du rouge cerise en descendant jusqu'au rouge brun et au rouge sombre.

2. L'acier fondu dur est forgé pour en faire un outil de tour, courbé par une de ses extrémités à angle droit par un corroyage continu, travail qui est poursuivi jusqu'à ce que la couleur rouge disparaisse, puis laissé refroidir. Si on affute alors l'extrémité, qu'on chauffe l'acier au rouge clair et qu'on trempe, il doit en cet état pouvoir attaquer un cylindre dur, sans brouter ou sans s'é mousser au bout de peu de temps. Si l'autre extrémité du même acier sans avoir été martelée et corroyée est affûtée, de même, qu'on la trempe au rouge cerise et qu'on affute alors, cet outil ne doit jamais s'user facilement, ni se rompre pas plus sur la fonte grise ou le fer forgé ordinaire que sur l'acier non trempé.

3. Une pièce un peu plate qui n'a pas été fortement corroyée, mais parfaitement laminée, devient par un corroyage énergique, quoiqu'acier fondu inférieur, plus dense, acquiert un grain plus fin et exige une température moins élevée à sa trempe. Si on la façonne et on l'affute en un outil de tour, qu'on chauffe au rouge brun et qu'on trempe, il ne doit posséder au tranchant que la dureté nécessaire pour attaquer le fer forgé et on doit pouvoir avec un marteau appliquer un coup un peu ferme sur ce tranchant sans le faire éclater. Quand on le trempe au rouge cerise, cet outil ne doit pas non plus s'égrener lorsqu'on travaille la fonte dure.

4. A la trempe qui pour réussir exige la plupart du temps une chaleur rouge rosé ou rouge cerise et une habileté pratique, il faut bien observer les conditions suivantes : on ne doit introduire dans le feu que du charbon menu et d'égale grosseur, pour qu'il n'en résulte pas de cavités ou réduits, et un feu qui favorise l'action du vent sur l'acier; les charbons doivent être en état complet d'incandescence, afin que

la pièce chauffe promptement et régulièrement; si la pièce est d'une épaisseur inégale, on commence par chauffer la partie la plus épaisse, et si elle est forte et longue, il faut la promener très-également et avec attention dans le feu. L'acier fondu doit présenter le degré de chaleur avec sa couleur caractéristique lorsqu'il est encore dans le feu, le local étant dans une demi-obscurité. La quantité de l'eau pour la trempe qu'il ne faut pas prendre froide au-dessous de 0°, doit être en rapport avec le volume de l'acier; de manière à ne pas s'échauffer et à s'appliquer parfaitement par sa propre pression sur la pièce à tremper, parce qu'un volume trop faible de ce liquide est aisément projeté au-dehors par la formation de la vapeur; quand on plonge la pièce de trempe elle ne doit pas toucher le fond parce qu'au point de contact sa trempe resterait imparfaite.

5. Dans le recuit de l'acier trempé on observe les degrés de température aux cinq couleurs suivantes qui sont bien connues : jaune clair, jaune paille, jaune foncé ou rouge pourpre, bleu clair et bleu foncé. Pour atteindre le degré de chaleur convenable dans le recuit de l'acier fondu dur, ainsi que le degré de résistance de cet acier qui en est la conséquence, il ne faut employer que la première ou la seconde couleur, parce que plus le recuit doit se donner dans le voisinage du bleu, plus la trempe est défectueuse et nuisible, et moins l'article est d'un bon service. Avec l'acier fondu mou on peut employer une couleur de recuit plus élevée.

Dans le recuit, pour bien juger de la couleur qui convient au but qu'on se propose et correspond à la sorte d'acier, il faut que la pièce soit polie à blanc, chauffée dans un feu bien homogène et pur, alimenté bien uniformément de combustible et observer la couleur du recuit pendant qu'elle est encore dans le feu.

En général, l'acier fondu de première qualité doit, à la dureté primitive qui correspond au but qu'on se propose, avec une bonne trempe et le recuit qui lui convient, réunir une résistance convenable, une ténacité et une élasticité suffisantes.

Sur l'extraction de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux des eaux des usines à gaz.

Par M. KAISER.

On sait que dans la fabrication du gaz d'éclairage on recueille en abondance un produit secondaire qu'on appelle eaux de condensation des usines à gaz ou eaux ammoniacales parce qu'entre autres matières elles renferment une assez forte proportion d'ammoniaque qu'on cherche à en extraire sous la forme d'ammoniaque liquide, de sulfate ou de chlorhydrate d'ammoniaque au moyen d'appareils spéciaux.

Plusieurs procédés sont aujourd'hui en usage pour l'extraction de cette ammoniaque renfermée dans les eaux des usines. Les procédés qui réussissent le mieux paraissent être : 1° La distillation dans les appareils dont la forme présente quelque analogie avec ceux au moyen desquels on extrait l'alcool des liqueurs fermentées, tel est par exemple l'appareil imaginé par M. Mallet et fort usité à Paris pour le traitement de ces eaux; 2° la saturation de ces eaux par un acide, puis après qu'elle est complète, évaporation de ces eaux, procédé communément employé en Angleterre.

Une difficulté qu'on a rencontrée dans les opérations de ce genre est celle qui consiste à annuler, condenser ou combiner l'acide carbonique qui se dégage en entraînant avec lui de l'hydrogène sulfuré, des carbures d'hydrogène et autres gaz ou huiles empyreumatiques qui dégagent une odeur infecte et rendent fort désagréable et insalubre le voisinage des usines où on se livre au traitement de ces eaux ammoniacales. M. Hugo Fleck a décrit dans le manuel de technologie chimique de M. Bolley, un appareil imaginé par M. Rose de Schœningen près Braunschweig, qui paraît avoir écarté cet inconvénient.

Cet appareil représenté en coupe dans la fig. 9, pl. 301, se compose d'une chaudière A chauffée directement par un foyer, des chauffeurs B et C, chauffés par les tuyaux de condensation *d*, *e*, *f* et des cuves d'absorption D, E, F, combinées avec les chauffeurs par le tuyau *g*, cuves dont les deux dernières communiquent entre elles au moyen de filtres à gaz G, H. Les capacités A

et B sont en rapport entre elles par le tuyau *l*, celles B, C par le tuyau *m*, de manière que les liqueurs qui ont été chauffées dans ces deux dernières, peuvent après qu'on a vidé celle A y être amenées par les tuyaux *l* et *m*, puisqu'en fermant les robinets sur ces tuyaux, on laisse interrompre cette communication et recharger B et C avec des eaux ammoniacales froides qu'on puise dans les réservoirs.

Ces chargements opérés, on mélange le contenu de la chaudière A avec un tiers de son volume de chaux éteinte; on remplit à moitié le vase en plomb D d'acide chlorhydrique, les cuves E et F d'eau pure et on place sur celles-ci les filtres à gaz G, H. Ces filtres se composent de deux cylindres de fer-blanc, unis l'un à l'autre par un tube en plomb K, qui sont pourvus d'un fond P percé de trous et qu'on charge de charbon de bois récemment calciné, de manière à ce que les gaz qui se dégagent de la cuve E soient dépouillés des dernières traces de composés empyreumatiques. On a en réserve trois à quatre couples de ces filtres à gaz afin de pouvoir les changer avec rapidité suivant le besoin.

Tout étant ainsi disposé, on chauffe la chaudière A; les gaz qui se dégagent mélangés à la vapeur d'eau s'élèvent de cette chaudière par le tube *d* dans le cylindre de condensation *e*, puis de celui-ci dans celui *f*, et l'eau condensée retourne à la chaudière.

Pour mesurer la température de la liqueur dans cette dernière, on y introduit un thermomètre plongé dans une enveloppe en tôle *b* remplie de limaille de laiton. Aussitôt que le mercure indique une température de 93°.75 C. (75° R.) on ouvre le robinet *h* et celui-ci *i* qui jusque là était resté ouvert, de façon que le gaz ammoniaque qui arrive par le tuyau *g* se condense et se combine avec l'acide chlorhydrique contenu dans le vase en plomb D. On change alors vivement les filtres à gaz C et H dans lesquels les gaz qui se sont échappés de la chaudière A ont été purifiés et on les remplace par d'autres nouvellement chargés; on ferme le robinet *h* et on laisse de nouveau le gaz s'écouler par *i* dans E, G, H, F.

Le changement des filtres à gaz s'opère de nouveau aussitôt que la

température dans la chaudière A s'est élevée à 96°25, 98° et 100° C. (77°, 78°5 et 80° R.) et on interrompt l'opération lorsque cette température est montée à 102°50 C (82° R.), car alors la liqueur calcaire est complètement dépouillée de gaz ammoniac. On évacue donc cette liqueur par le robinet *a* et on fait arriver dans la chaudière A le contenu des chauffeurs B et C, on mélange à la chaux éteinte et on recommence la distillation.

Au moment où le contenu de la chaudière atteint la température de 102°50, celle dans le chauffeur B s'élève à 85° C. (60° R.) et dans le chauffeur C à 25° à 31°95 C. (20° à 25° R.)

Si la cuve F renferme 150 litres d'eau, on y recueille de l'ammoniacque liquide du poids spécifique de 0^m.910; avec 200 litres d'eau le poids spécifique est de 0.920.

Au moyen des tubes de sûreté *c* et *n* placés sur la chaudière et sur la cuve F, on s'oppose à la resorption de la liqueur et on peut contrôler constamment la pression des gaz.

Cet appareil est considéré actuellement comme le plus convenable pour faire disparaître aussi complètement que possible les difficultés qu'on avait rencontrées jusque-là pour traiter les eaux dans les villes. Introduit dans les usines à gaz, il a permis en transportant les eaux infectes de ces usines renfermées dans des citernes, bien cimentées et fermées, au moyen de tuyaux en fonte et par conséquent de capacités à fermetures hermétiques, dans l'appareil, de les travailler sans incommoder le voisinage, ce qui a démontré l'inutilité d'exiger que ces eaux soient traitées dans des laboratoires distincts et éloignés des villes, condition qui exigeait qu'on les enlevât presque journellement des réservoirs, et qu'on les transportât au loin dans des lieux où leurs exhalaisons ne pouvaient être nuisibles à autrui.

Sur la paraffine, sa fabrication avec le goudron de tourbe et ses emplois.

Par M. J.-J. BREITENLOHNER, Chimiste de la fabrique des produits de la tourbe à Chlumetz, en Bohême.

La paraffine a, comme on sait, été

découverte il y 33 ans, par Reichenbach dans le goudron de bois de hêtre. Après ce chimiste Selligie en France, Jobard en Belgique, l'ont extraite des schistes bitumineux, Reece en Irlande, de la tourbe, Young en Angleterre et en Amérique, du boghead, du cannel coal et autres matières bitumineuses. Enfin dans les états occidentaux de l'Amérique du Nord, l'introduction dans les usages domestiques de la kerosine et de la paraffine a appelé tout spécialement l'attention sur les districts houillers et les sources de pétrole.

Sous le nom de paraffine on comprend divers hydrocarbures plus ou moins solides qui se composent des mêmes éléments, mais où les nombres atomiques diffèrent et qui ont une composition centésimale qui est la même que celle du gaz oléfiant. Ce n'est pas un corps bien défini, mais un mélange d'une série d'hydrocarbures homologues qui correspondent aux alcools les plus riches en carbone et qui surtout, suivant leur origine et leur mode de préparation, présentent, des différences dans leur densité et leur point de fusion. Cette densité oscille autour de 0^m.870 et le point de fusion entre 45° et 60° C.; limites données par la paraffine de goudron de hêtre et celle de schiste bitumineux.

Sous un point de vue général, la paraffine est un produit de la distillation sèche de la tourbe, des lignites, du braunkohle, du cannel coal, du parrot coal, du boghead, des houilles grasses bitumineuses, des schistes et sables bitumineux, des argiles bitumineuses, de l'asphalte et des poix et cires minérales. Tous les corps bitumineux et combustibles fossiles des terrains tertiaires et des formations plus récentes comprises dans les terrains de transition houillers fournissent un goudron qui est d'autant plus riche en paraffine, que ces formations sont plus récentes. La tourbe comme appartenant à une formation plus moderne fournit en moyenne 0.35 p. 100 de paraffine qui par sa structure cristalline, sa transparence comme l'albâtre, surpasse incontestablement toutes les autres. On rencontre encore cette substance dans la suie, la plupart des huiles minérales qui portent les noms de naphtes, pétroles, etc., ainsi que parmi les pro-

duits de la distillation sèche des débris des animaux et des cires.

L'assertion que la paraffine existe toute formée dans les matières premières qui servent à sa préparation, ne peut être admise que d'une manière relative. Néanmoins, la paraffine présente une composition centésimale identique à celle de l'hatchettine et de la scheerite et existe toute formée dans l'ozokerite, dans la houille de Guachita, dans la plupart des huiles minérales et plusieurs fossiles bitumineux de même origine. Le boghead, en outre, épuisé par l'éther, abandonne à celui-ci une substance identique avec la paraffine, mais des extraits de la tourbe et autres combustibles fossiles anciens n'établissent nullement la préexistence de la paraffine.

On a donc, avec les matières bitumineuses qui viennent d'être indiquées, affaire à un produit de la distillation sèche où certaines couches principales superposées ont opéré la condensation et l'absorption. Dans les autres cas, la paraffine est plutôt un produit secondaire de certaines résines végétales et matières grasses animales qui se forme en plus ou moins grande abondance suivant la température employée. La naphthaline, l'anthracène, la chrysène et la pyrène, ne sont que les produits de substitution de la décomposition de cette substance. C'est ainsi que par la distillation faite de la tourbe, il passe à la fin de l'anthracène riche en paraffine, qui est chassée par les gaz qui se dégagent en abondance dans tous les appareils de condensation, et qui, au premier contact avec l'air, se dépose sur les corps froids à l'état d'enduit brun jaune, poisseux, cristallin, ressemblant à une efflorescence. Avec la tourbe, une élévation graduée de la température terminée par un feu plus vif, sont des conditions nécessaires pour obtenir des goudrons purs, riches en paraffine. Par une élévation trop subite de la chaleur, il passe en masse, dès l'origine, des vapeurs denses et jaunâtres chargées de paraffine riche en anthracène.

La préparation du goudron de tourbe se partage en quatre temps principaux. La dernière portion de la distillation fractionnée du goudron est purifiée et soumise de nouveau à la distillation fractionnée.

La paraffine brute plus consistante ainsi obtenue, est soumise à la presse et le produit est enfin purifié par l'acide sulfurique. Toutes les données rapportées ci-après sont la moyenne de douze opérations industrielles.

Résultats de la distillation fractionnée du goudron anhydre.

| | | |
|---|-------|---------|
| Huile brute et eau combinée chimiquement..... | 35.3 | p. 100. |
| Paraffine brute solide..... | 48.2 | — |
| Coke..... | 10.4 | — |
| Gaz..... | 6.1 | — |
| | <hr/> | |
| | 100.0 | |

Le traitement de la paraffine s'opère dans une cuve à mélange en bois qu'on peut employer à ce service pendant plusieurs années sans qu'elle éprouve d'avaries. Une fois que le bois est imprégné d'huiles de paraffine qui sont un excellent moyen préservatif contre l'action des acides et des alcalis, les vaisseaux de ce genre qu'on peut employer même à l'épuration des huiles ordinaires durent très-longtemps. La masse brute est mise en fusion directement par la vapeur et après qu'on a fait écouler l'eau de la condensation, on l'agite énergiquement pendant une heure à la température de 40 à 50° C. avec 10 pour 100 d'acide sulfurique ordinaire d'une densité de 1.767. Il en résulte une nouvelle élévation de la température qui monte de 55 à 60° C. Le résidu ou dépôt sulfurique est, après une heure de repos, évacué avec soin et la masse lavée à plusieurs reprises avec l'eau et la vapeur. En introduisant de nouveau la vapeur, la température de cette masse est portée à 60°, et après avoir fait écouler l'eau condensée, on agite soigneusement pendant une heure avec 7.5 pour 100 d'une lessive de soude caustique d'une densité de 1.357. Pour éliminer complètement toute l'eau que la paraffine brute retient avec plus d'obstination que l'huile, on a soin, chaque fois, avant l'addition définitive de l'agent de purification, d'ajouter une petite quantité déterminée de celui-ci, de l'y mélanger et de faire écouler. L'acide sulfurique s'empare ainsi d'une quantité assez notable de l'eau absorbée. Une certaine portion de paraffine est emportée dans les résidus et s'é-

coule avec les impuretés entraînées par l'acide sulfurique et la lessive, perte qui est inévitable et à laquelle on ne peut pas remédier. Du reste, elle est plus considérable avec la paraffine que dans le traitement des huiles ordinaires.

Résultat de la purification de la paraffine brute par l'acide sulfurique et une lessive.

| | | |
|-----------------------------------|--------------|---------|
| Paraffine obtenue..... | 76.4 | p. 100. |
| Perte par l'acide sulfurique..... | 12.2 | — |
| — par la lessive..... | 9.4 | — |
| — par les lavages..... | 2.1 | — |
| | <u>100.0</u> | |

Après l'enlèvement des résidus du traitement par la lessive, la masse est sans nouveau lavage et encore chaude transportée dans les chaudières. Celles-ci sont des cornues cylindriques couchées en fer forgé d'une capacité à contenir 15 quintaux métriques de matière. Elles reposent sur une voûte à claire-voie en briques réfractaires et sont frappées directement sur côtés par la flamme du foyer. La distillation commence douze heures environ après qu'on a allumé le feu. D'abord, on la conduit avec beaucoup de lenteur jusqu'à ce qu'on ait séparé 25 pour 100 d'huiles. Celles-ci ont une densité de 0.855 à 0.870 en moyenne 0.860, et fournissent, quand on les convertit en hydrocarbures, des produits très-purs. Après l'extraction des huiles, on diminue peu à peu l'eau amenée dans le réfrigérant et on augmente le feu. C'est dans ce moment que commencent ordinairement à brûler les gaz qu'on ramène dans le foyer. La paraffine qui distille alors est mélangée dans des récipients en forme de cuve, puis versée dans des vases plats en bois qu'on peut transporter facilement. On reconnaît que la distillation qui dure en moyenne trente-six heures est arrivée à son terme, et cela, indépendamment de l'abondance plus considérable des gaz, par la couleur du produit distillé. Aussitôt que celui-ci a perdu son dichroïsme qui vire au vert poireau, le résidu qui a une couleur vert jaunâtre et une nature graveleuse est évacuée dans des vases particuliers. Cette portion renfermant de l'anthracène qui, malgré que l'eau réfrigérante soit bouillante, obstrue les serpentins ne fermant pas hermétiquement, entrave assez

sensiblement la préparation de la paraffine pure.

Résultat de la distillation de la paraffine brute.

| | | |
|----------------|--------------|---------|
| Huiles..... | 23.5 | p. 100. |
| Paraffine..... | 66.5 | — |
| Coke..... | 2.6 | — |
| Gaz..... | 5.4 | — |
| | <u>100.0</u> | |

Les vaisseaux qui contiennent la paraffine restent pendant l'hiver dans l'intérieur de la fabrique, mais dans les jours de l'été on les descend dans une glacière. Au bout d'une semaine, la masse a acquis une consistance suffisante pour pouvoir être mise en presse. On l'introduit, en conséquence, dans de fortes toiles en laine et on la dépose en couches bien régulières alternatives entre des plaques en tôle sur le plateau d'une presse hydraulique. D'abord, on presse avec précaution pour ne pas déchirer la toile et empêcher la masse de s'échapper. Après l'écoulement de la majeure partie de l'huile et la distribution bien égale des couches et des pressions, on donne par intervalles un coup de presse de plus en plus énergique, jusqu'à ce qu'on arrive peu à peu à la plus haute pression qu'il soit possible d'atteindre. Une seule presse bien énergique suffit parfaitement quand on a soin de gratter les bords chargés d'huile des toiles.

Les paillettes cristallines réunies en tourteaux qui ont un toucher gras, sont, quand on les enlève des étreindelles, d'un éclat noir et blanc jaunâtre, mais ne tardent pas à changer surtout à la lumière et à l'air, cette coloration en celle d'un brun rouge. L'huile de pression, qui a en moyenne une densité de 0,901, sert de nouveau à préparer de la paraffine et des hydrocarbures.

Résultats d'une pressée de paraffine distillée.

| | En hiver. | | En été. |
|--------------|--------------|---------|--------------|
| Tourteau.... | 21.6 | p. 100. | 18.2 |
| Huile..... | 75.3 | — | 78.3 |
| Perte..... | 3.1 | — | 3.5 |
| | <u>100 0</u> | | <u>100.0</u> |

Ainsi qu'on le voit par la comparaison de ces valeurs on obtient, en hiver, un produit relativement plus fort en tourteaux qu'en été. Cet excès provient en grande partie des homologues de la paraffine

d'une composition moins intime qui, en été, ne cristallisent que difficilement même dans la glace, ou qui s'écoulent et se dissipent en partie pendant les manipulations, malgré qu'il n'en arrive toujours que de petites quantités de la glacière dans la chambre du pressurage à froid. Un fait qui démontre la présence de ces homologues, c'est que la paraffine préparée avec les tourteaux, et, toutes circonstances restant les mêmes, est parfaitement inodore, blanc d'albâtre, mais molle et avec un toucher gras. Au bout de peu de temps elle se tourmente même dans les plaques et présente un point de fusion de 46° C. Pour atténuer le préjudice qu'on éprouve dans la valeur du produit par la présence de ces hydrocarbures inférieurs, on augmente la proportion ordinaire de l'acide sulfurique dans le travail de la digestion dont il va être question, de 6 pour 100 et dans la purification définitive de 8 pour 100. La saturation de l'huile avec la paraffine rend surtout très-difficile, dans les mois d'hiver, la purification et l'emploi de cette dernière, malgré qu'elle brûle avec une lumière plus intense. En effet, avec la série continue des homologues qui varient depuis des corps fluides jusqu'à des corps solides, on peut, au moyen de la température, augmenter la fusibilité de l'un ou l'autre de ces corps.

Les tourteaux sont alors soumis à une digestion dans l'acide sulfurique fumant. Dans ce but, on se servait auparavant de vastes cornues en verre qui, à chaque opération, étaient à peu près perdues. Les incrustations de dépôts charbonneux adhéraient avec tant de force et si intimement dans la panse de ces cornues qu'on ne parvenait à les en débarrasser, dans les circonstances les plus favorables, qu'avec beaucoup de peine, de soin et de perte de temps. On a facilité cette opération en se servant, pour la première digestion, d'acide sulfurique du commerce. On n'a pas fait l'essai du procédé proposé par Reichenbach fils, de distiller la paraffine sur l'acide sulfurique. Indépendamment de ce que l'application de ce procédé donne lieu à de nombreuses difficultés, la paraffine est, il est vrai, très-blanche, mais elle n'est pas susceptible d'application à raison de son état mou et onctueux.

Actuellement on se sert pour la digestion de cornues en terre disposées dans des bains de sable comme dans une galère avec chapiteaux amovibles et une capacité à contenir 12 à 13 kilog. de matières. Ces cornues sont très-durables et faciles à manœuvrer. L'acide sulfureux, qui autrement rendrait le séjour dans l'atelier impossible, après avoir traversé un récipient fermé se rend dans la cheminée. Le produit de la presse est mis deux fois en digestion avec 33.3 pour 100 d'acide sulfurique fumant d'une densité de 1.767. La température ne doit pas s'élever ainsi à 300°C. Après avoir chauffé pendant dix heures, on laisse les cornues dans le bain de sable pendant la nuit, puis on décante la paraffine et on la coule en pains.

L'acide sulfurique doit être exempt d'acide azotique, impureté qui, dans le mode actuel de fabrication de l'acide sulfurique de Nordhausen, n'est que trop fréquente. L'acide sulfurique ordinaire ou en mélange avec l'acide fumant n'est pas applicable, parce que la paraffine de tourbe, à raison de l'abondance en créosote et en corps résineux du goudron, est fortement attaquée. On ne doit pas toutefois dissimuler que si une digestion préalable exerce une influence avantageuse sensible sur l'état inodore, la fermeté et la sécheresse de la paraffine et à pour elle la certitude du succès, ce traitement de transition ainsi intercalé avant la purification finale n'est pas de nature à satisfaire comme un progrès, puisque tant qu'on n'améliore pas le produit, il n'y a pas perfectionnement de la méthode, et que dans le circuit des opérations il présente des difficultés dues en partie à la nature des choses. Les méthodes pour la préparation de la paraffine sont encore purement expérimentales, et à raison de la diversité des matières qui servent de point de départ on ne peut pas prétendre qu'elles soient parfaites et irréprochables.

Résultats de la digestion des tourteaux avec l'acide sulfurique fumant.

| | En hiver. | En été. |
|---------------------------|--------------|--------------|
| Paraffine de digestion .. | 67.8 p. 100. | 69.3 p. 100. |
| Perte..... | 32.2 | 30.7 |
| | 100.0 | 100.0 |

Pour préparer la paraffine pure, la fabrique possède des chaudières en fer forgé à double paroi et doublées en plomb. Une petite chaudière fournit la vapeur nécessaire. A chaque opération on ne prend en charge que 30 kilog. de paraffine de digestion, attendu que le résultat est d'autant plus avantageux que la quantité est plus petite. Afin d'obtenir la plus grande homogénéité possible, il est très-avantageux tant après le travail de la presse qu'après chaque digestion de fondre ensemble la totalité des matières en traitement.

La paraffine fondue à la vapeur et maintenue à la température de l'eau bouillante est traitée par 41.7 pour 100 d'acide sulfurique fumant, et 8.3 pour 100 d'acide sulfurique ordinaire, d'une densité de 1.767; les 12kil.50 d'acide sulfurique fumant, sont ajoutés par portions de 2kil.50; chaque fois on mélange avec soin pendant une heure, on laisse déposer et on soutire. L'action des deux premières portions d'acide sulfurique est encore très-énergique. La masse noircit et épaiscit et quand on l'agite au-delà d'une heure, elle devient tellement tenace et visqueuse qu'elle s'écoule à peine de la cuillère qui sert à la remuer. Un épaissement poussé aussi loin est désavantageux en ce que la paraffine est, quand on la coule, toujours trouble et colorée. Pendant les manipulations ultérieures la masse devient peu à peu plus fluide et limpide. On enlève les résidus chargés d'un excès de paraffine qu'on recueille en arrosant avec de l'eau et qu'on peut ajouter à une nouvelle portion en traitement. Pour terminer on ajoute 2kil.50 d'acide sulfurique ordinaire qui provoque un précipitation complète de toutes les matières charbonneuses en suspension et une clarification rapide. Un emploi alternatif des acides ou leur mélange pendant le travail amènerait un résultat contraire à celui qu'on attend, et la formation d'un produit peu recommandable.

La clarification une fois obtenue, on décante avec précaution la paraffine sur l'acide sulfurique, et on la lave par portions dans une cuve avec de l'eau tiède. La paraffine lavée laisse parfaitement apercevoir si l'on a plus ou moins bien réussi. L'aspect de cette matière est parfois très-inégal malgré un traitement

qui a été exactement le même. Tantôt elle est élastique, depuis le blanc mat jusqu'au blanc éclatant, et on peut la pelotonner en grosses boules, tantôt elle est cassante, miroitée et lustrée avec reflet grisâtre, bleuâtre ou jaunâtre, et s'émiette en tout petits morceaux. Dans ce cas les eaux de lavage sont claires, tandis que dans le premier elles sont un peu laiteuses. Des eaux de lavage limpides permettent rarement d'espérer un produit parfaitement réussi.

Après les lavages la paraffine est introduite de nouveau dans la chaudière bien nettoyée, et on la fait fondre avec son volume d'eau. Ces lavages, à la température de l'eau bouillante sont renouvelés à plusieurs reprises jusqu'à ce que l'eau qui se trouble dans les premiers reste de la plus grande pureté; cinq lavages suffisent pour cet objet. Ce trouble est dû à une substance particulière qu'on peut, pour ainsi dire, considérer comme deux modifications de la paraffine et qui par leur introduction exercent surtout une influence importante sur l'aspect du produit lorsqu'il est terminé. Déjà dans les premiers lavages cette substance qui se sépare en plus ou moins grande quantité reste suspendue en partie dans l'eau, à une grande quantité de laquelle elle peut donner un aspect laiteux très-prononcé, ou bien elle flotte dans la paraffine fondue sous l'apparence de nuages. Elle a donné dans la pratique naissance à diverses suppositions fausses, et comme on a reconnu par expérience qu'avec un grand déchet par les eaux de lavage il n'en résulte pas un beau produit, et par conséquent, qu'on la considère comme une impureté, on a cherché par le mélange de matières étrangères à donner plus de corps à la paraffine.

Une de ces modifications est très-finement distribuée dans les eaux de lavage, et on l'enlève dans le cours de cette opération, l'autre se partage entre l'eau et la paraffine. Cette dernière coule plus épaisse, a un toucher graveleux, puis elle se pelotonne et s'agglomère dans l'eau froide et est facile à désaggréger et à émietter. Sa disposition à cristalliser est très-grande et souvent on trouve à l'intérieur des gros groupes de très-belles aiguilles feutrées, et de grains. Cette

modification n'a pas un rôle indifférent dans le succès de la fabrication de la paraffine. En conséquence on décante l'eau laiteuse jusqu'à cette couche, et on lave de nouveau avec beaucoup d'eau, après quoi elle se mélange de nouveau avec la paraffine. Si elle s'en sépare en abondance et qu'on l'extrait entièrement, la paraffine quoique limpide et translucide quand on la coule, affecte toujours une coloration grisâtre, bleuâtre ou jaunâtre; elle a ainsi un toucher un peu gras, et au bout de quelque temps il s'en sépare des matières huileuses qui se réunissent dans de petites cavités sous la forme de gouttelettes. Cette paraffine est aussi plus molle et ne tarde pas à se désaggréger. Un excès de ce corps est toujours la preuve qu'on a été trop loin dans l'emploi de l'acide sulfurique ou que dans les lavages on a ajouté trop tôt ou en trop grande abondance de la lessive caustique. Je traiterai plus au long et dans une autre occasion de cette modification et de ses propriétés.

Les lavages suffisants étant terminés, on renouvelle l'eau et on ajoute 0.15 pour 100 d'une lessive de soude d'une densité de 1.360 et le tout est battu soigneusement avec une baguette en verre. La masse se trouble instantanément et épaissit un peu. Dans cet état il ne faut pas, après des heures de repos, décantier la paraffine même. Autrefois, afin de pouvoir la couler immédiatement, on a voulu, par une saponification avec l'acide stéarique et une lessive, en obtenir une clarification énergique et prompte, mais on n'a récolté en général qu'une paraffine trouble. On peut, il est vrai, remédier bien simplement à l'état des choses par voie mécanique en laissant refroidir la paraffine pendant toute une nuit; la mettant en fusion de nouveau le jour suivant, après quoi elle se dépose parfaitement claire et translucide; alors on la coule à une température de 60° C. environ en galettes dans lesquelles il ne faut laisser introduire ni écumes ni bulles. A une température plus élevée la surface supérieure des galettes se plisse et se ride. Il est avantageux aussi de mettre les moules en tôle dans la glace, attendu que par sa grande disposition à cristalliser, la paraffine prend aisément un reflet bleuâtre. Cette dis-

position est du reste d'autant plus prononcée que les plaques sont plus épaisses et que le refroidissement a lieu avec plus de lenteur.

Une paraffine qui a été manquée est toujours, même après un nouveau traitement, de qualité secondaire; quand on la lave il s'en sépare des flocons, la plupart brun noir, qui remontent dans le haut, se réunissent en partie à la surface en plus gros flocons et salissent fortement l'eau. Plus on lave de temps, plus la masse se trouble, sans qu'on puisse, par des refroidissements et des fusions répétées, parvenir à l'éclaircir. Quand on décante, ces impuretés se rencontrent généralement à la surface de contact de la couche aqueuse, puis vient une substance épaisse coulant difficilement, colorée en brun sale qui renferme la seconde modification de la paraffine. La paraffine perd aussi sa structure cristalline grenue et prend un ton jaunâtre. On peut l'améliorer lors des lavages en la faisant fondre avec une nouvelle charge de matière à purifier.

L'indifférence de la paraffine vis-à-vis l'acide sulfurique concentré et les alcalis caustiques n'est pas aussi prononcée qu'on est disposé à le croire. L'acide sulfurique fumant détruit non-seulement les impuretés, les huiles et les corps paraffiniformes d'une composition inférieure, mais les hydrocarbures d'une composition plus relevée ne laissent pas aussi d'être attaqués, car la densité et le point de fusion s'abaissent peu à peu à partir des tourteaux jusqu'à la paraffine préparée, et sont à leur point le plus élevé dans la deuxième modification. Un contact plus prolongé avec l'acide sulfurique fumant et les alcalis caustiques, détermine des décompositions, et les corps qui en résultent paraissent s'éloigner de plus en plus de l'indifférence, et affecter, les uns des propriétés acides, les autres des propriétés basiques. Ces changements intérieurs dans les molécules de la paraffine se manifestent par des phénomènes d'alternance qu'on peut saisir dans les différents stades du traitement. Dans tous les cas ils sont tellement multipliés qu'il est difficile de se former à leur égard une opinion bien arrêtée, et par conséquent d'établir des points de repère pour les traitements ultérieurs; du reste,

quelque peu apparents que soient les phénomènes d'alternance, et quelque difficulté qu'on éprouve pour les circonscrire, il n'en est pas moins vrai que ce sont des symptômes qu'on doit étudier pour servir de guides.

Résultats de la purification de la paraffine de digestion.

| | | | |
|---------------------|--------------|-----------|--------------|
| | En hiver. | | En été. |
| Paraffine pure..... | 84.8 | pour 100. | 85.7 |
| Perte..... | 15.2 | — | 14.3 |
| | <u>100.0</u> | | <u>100.0</u> |

Ce produit plus considérable dans les mois d'été n'est que relatif; c'est un fait constaté par le tableau suivant, que dans les mois d'été ce produit en tourteaux est moindre que dans ceux d'hiver; le rendement réel, au contraire, est dans un rapport inverse. La densité de la paraffine pure est 0.877, son point de fusion est placé entre 48° et 52° C.

| 100 KILOGRAMMES de paraffine brute donnent : | TOURTEAUX en kilogrammes ou centièmes. | PARAFFINE DE DIGESTION extraite des tourteaux. | | PARAFFINE PURE extraite des tourteaux. | |
|--|--|---|---------------|---|---------------|
| | | En kilogrammes. | En centièmes. | En kilogrammes. | En centièmes. |
| | | Mois d'hiver..... | 21.6 | 44.5 | 67.8 |
| Mois d'été..... | 18.2 | 42.6 | 69.3 | 40.8 | 59.4 |
| Différence..... | 3.4 | 1.9 | — 1.5 | 1.5 | — 1.9 |

Une paraffine bien réussie a une structure cristalline, elle rend un son quand on la frappe, est translucide, sans saveur, sans odeur, sans couleur, légèrement élastique, elle a un toucher sec, onctueux, sans tacher comme les graisses. Sa disposition à la cristallisation est très-grande. Elle cristallise dans les huiles lourdes de houille en belles lames et paillettes; au contraire dans les huiles légères qu'on en sature, elle forme une masse gélatineuse, gonflée, qui ressemble à sa dissolution à chaud dans l'éther. Elle est en outre soluble dans le benzole, le chloroforme, le sulfure de carbone et dans toutes les huiles volatiles et grasses. La dissolution partielle dans l'alcool absolu permet de la séparer en plusieurs matières cristallisées. On peut la fondre avec le blanc de baleine, la cire, la stéarine, les résines, les graisses animales et végétales. Elle est volatile vers 400° C., mais éprouve quelque changement par ce traitement. Le produit distillé a un toucher gras, une densité moindre et un point de fusion moins élevé. Convertie en bougies, elle brûle avec une flamme

d'un beau blanc, longue et fixe sans fumée ni odeur. Elle est jusqu'à un certain degré indifférente vis-à-vis les bases et les acides, et résiste à l'action de l'acide fluorique, et elle n'est attaquée que par l'acide azotique avec formation simultanée des acides succinique, valérique et butyrique.

A raison de ses admirables propriétés, la paraffine a trouvé de nombreuses applications dans les arts et l'industrie. Reichenbach avait déjà reconnu son importance et cherché à la faire ressortir, mais la quantité extraite du goudron de bois était beaucoup trop faible, les manipulations incertaines et dispendieuses et la qualité peu satisfaisante. Aujourd'hui que son extraction de divers fossiles bitumineux est arrivée pour ainsi dire à sa perfection, et que la production des huiles minérales, a pris un développement inespéré, la fabrication de la paraffine en a reçu une nouvelle impulsion.

A l'état impur, la paraffine joue un rôle important, puisqu'elle est la base d'une bonne matière de graissage et de la fabrication des grais-

ses pour atténuer les frottements. La graisse commune employée en Allemagne pour les véhicules agricoles, ainsi que la poix noire, doivent leurs propriétés à une petite quantité de paraffine qu'elles renferment. On s'en sert également à l'état ordinaire pour imprégner le papier, pour conserver des fruits ou des végétaux mous, pour apprêter le cuir, les tissus, les objets de tour en matières végétales et animales, ou bien on la fait dissoudre dans la benzine, les huiles de goudron, le sulfure de carbone, et enfin on la mélange à la cire, à la stéarine ou autres matières analogues. Sa permanence la rend en outre très-précieuse dans les sciences d'application comme enduit propre à garantir contre l'action des acides et des alcalis, pour isoler les corps et les liquides facilement oxydables, et pour former des bains d'huile et à d'autres expériences.

Ces applications ne sont encore que d'une nature bornée. Le but principal qu'on se propose dans sa fabrication en grand est de lui faire conquérir une position éminente et indépendante parmi les matières propres à la fabrication des bougies. Avant qu'on ait appris à fabriquer la paraffine à l'état de pureté, on était obligé de l'ajouter à la cire et à la stéarine afin de leur communiquer un aspect plus agréable et d'en mouler ainsi des bougies de diverses nuances. Aujourd'hui on a pu renoncer à cette espèce d'enrobage, mais on n'a pas remédié à divers défauts qui ont fait l'objet de plaintes de la part des consommateurs et entr'autres à celui-ci, que les bougies se courbent et s'infléchissent par un long séjour dans les flambeaux, ou quand on les chauffe d'un côté. La cause réside en ce que ces paraffines renferment des hydrocarbures d'un point de fusion un peu bas et en partie dans leur tendance à cristalliser.

Le procédé d'extraction par la benzine ou les photogènes légères, non-seulement ne corrige pas ce défaut, mais donne naissance à un autre, à savoir que les bougies brûlent toutes avec odeur. Ces derniers produits qui, par suite d'une concurrence s'élevant de tous les côtés, jouent un rôle dangereux pour l'avenir de la paraffine, doivent avec les progrès de cette industrie être discrédités de plus en plus. De plus

la majeure partie des fabriques sont contraintes de fournir un produit constamment le même et au même prix. On est donc obligé de distinguer plusieurs sortes parmi lesquelles les plus inférieures sont surtout l'objet de la spéculation la plus active, mais qui, par leurs qualités tant extérieures qu'intérieures, ne paraissent pas propres à servir de base solide à la jeune industrie de la paraffine. On trouve dans le commerce des bougies qui se ramollissent déjà à 40° degrés C. et qui, sans se tourmenter, ne sont pas en état de supporter la chaleur modérée d'un appartement. Au reste toute bougie fabriquée avec de la paraffine sans autre addition, même quand celle-ci ne fondrait qu'à 58° C., se courbent avec le temps ou se fendillent. On est donc irrésistiblement obligé de donner en quelque sorte plus de corps à cette paraffine par des additions faites en certaine proportion, et au besoin d'élever son point de fusion, par exemple, avec le blanc de baleine, la cire ou la stéarine. Cette dernière est principalement adaptée à cet usage, tant par son bas prix que par sa pureté. Il n'y a guère aujourd'hui de bonnes bougies de paraffine qui ne renferment de la stéarine, malgré qu'elles ne possèdent plus ainsi cet aspect magnifique et cet éclat particulier qui leur est enlevé par les corps gras ou ceux de nature cireuse. Enfin un autre défaut qui a donné lieu à des plaintes non moins multipliées, est que les bougies coulent. Or, la cause en est souvent moins dans la matière elle-même que dans de mauvaises mèches et un moulage défectueux. La structure de la mèche, sa préparation, son rapport à l'aire de section de la bougie, ont bien plus d'importance que ne semblent leur en attribuer les fabricants.

La paraffine est indubitablement la matière la mieux appropriée à la fabrication de la bougie de luxe. Sa transparence comme l'albâtre, sa lumière blanche, magnifique et éblouissante lui donnent un attrait qu'on recherche avec empressement. Le blanc de baleine et la cire ne sont presque plus employés pour ces bougies de luxe, et la stéarine qui, dans la fabrication de ces articles a pris un développement considérable, les a rendus impossibles ou dispendieux. La stéarine rencontrera-t-elle dans la paraf-

fine une concurrence redoutable, question qui, pour être résolue comme il convient, a besoin qu'on apprécie d'une manière plus correcte la matière elle-même. On sait en général qu'à éclat égal de la lumière la paraffine est d'un prix moins élevé que la stéarine, et qu'en fait de pouvoir éclairant, la première l'emporte de beaucoup sur la seconde. Les préjugés tranchants et qui se sont élevés bruyamment de plusieurs côtés sur la paraffine comme matière à fabriquer les bougies, ne sont pas soutenables, et l'industrie ne négligera pas un corps qui, à l'attrait de la nouveauté, unit des avantages importants. Au milieu de cet envahissement subit des hydrocarbures brûlés dans des lampes bien construites avec lesquelles les matières à bougies, même les plus parfaites et au plus bas prix, ne peuvent être comparées, il faut espérer que l'éclairage à la bougie n'éprouvera pas en général une dépréciation telle qu'on puisse, dans tous les cas, s'en passer et l'abandonner.

L'éclat de la lumière et une faible consommation plaident si hautement en faveur de la paraffine, qu'il semble que, comparée à la cire, elle représente une valeur double. Le remplacement de la paraffine dans les cérémonies de l'église est en désaccord avec les scrupules liturgiques, malgré que les bougies de cire renferment les plus grossières impuretés, surtout des résines, et que celles-ci se trahissent par une épaisse fumée. Déjà bien des fois on l'a introduite clandestinement à la place de la cire, dont quelques centièmes suffisent pour donner à la masse entière l'odeur particulière à cette dernière matière. Cette fausse cire, toutefois, ne se pétrit que difficilement; on peut bien la mouler en bougies, mais non la rouler; elle ne se comporte pas non plus comme la cire pure, et présente un point de fusion inférieur à 65° C. Pour en faire l'examen chimique on se sert de l'acide sulfurique fumant qui détruit la cire, mais non pas la paraffine qui nage à la surface.

La découverte et la fabrication de la paraffine, rapprochée de celle de l'aniline, est une des plus brillantes conquêtes que le siècle ait faites dans le domaine de la distillation sèche. On a réalisé indirectement dans l'industrie de la paraffine une idée due

à M. Liebig, à savoir, de condenser le gaz de houille en un corps blanc, solide, sec et sans odeur qu'on puisse placer dans les flambeaux ordinaires et enflammer.

Nouveau procédé de purification des huiles lourdes de goudron de houille.

Par M. A. BÉCHAMP.

On appelle huiles lourdes de goudron de houille un mélange de plusieurs hydrocarbures dont on a retiré la benzine. Je me suis occupé de cette portion de ces huiles qui bout entre 110 et 170 degrés. Le procédé qui consiste à les traiter par l'acide sulfurique et par la potasse étendus, ne les amène pas dans un état qui permette de séparer, par distillation fractionnée, les divers hydrocarbures qu'elles contiennent.

Pendant que je m'occupais de la fabrication de l'aniline et des matières colorantes qu'elle peut fournir, j'ai constaté que le bichlorure d'étain pouvait se combiner au sein de la benzine et de toutes pièces avec l'aniline et les autres bases du goudron de houille.

Le procédé de traitement qui va être indiqué repose sur la facile formation de ces combinaisons stanniques. Le bichlorure d'étain anhydre est soluble dans les hydrocarbures de la houille, tandis que ses combinaisons avec les bases qui peuvent y exister y sont insolubles: si donc on verse de ce bichlorure dans ces huiles, il se formera un précipité qui contiendra les combinaisons stanniques.

J'ai opéré sur des produits de diverses provenances; ils étaient limpides, peu colorés d'une odeur très-forte et très-désagréable due à plusieurs bases odorantes ou fétides ou à divers autres produits qui passent à la distillation dès que la température dépasse 110 à 120 degrés et qui s'opposent à la purification facile de ces carbures. Cela posé, voici le mode de traitement qui m'a réussi.

Par un essai préliminaire on détermine la quantité de bichlorure d'étain fumant qui est nécessaire pour précipiter complètement les composés basiques qui salissent les hydrocarbures; cela fait, on ajoute

une quantité proportionnelle du composé stannique dans la portion que l'on se propose de purifier (selon la nature des échantillons, il en faut de 60 à 100 grammes pour 5 litres. Le précipité qui se forme aussitôt, pulvérulent ou visqueux, se réunit bientôt au fond des vases (1). Le liquide surnageant est soumis à la distillation avant tout autre traitement. Lorsque les carbures ont passé, la cornue retient une plus ou moins grande quantité de produits fétides, goudronneux, qui, chauffés d'avantage, dégagent beaucoup de naphthaline.

Avant de les soumettre à la distillation fractionnée on agite les hydrocarbures avec l'eau alcalinisée par le carbonate de soude, afin d'enlever les traces excédantes du chlorure stannique.

Par ce procédé qui peut être facilement rendu industriel, le point d'ébullition du mélange se trouve notablement abaissé, si bien que par la distillation au bain-marie saturé de chlorure de sodium, on retire encore beaucoup de benzine (le dixième et même le sixième) des huiles de goudron qui n'en fournissent plus. En opérant sur le reste par la distillation fractionnée, on sépare de nouvelles portions de benzine et l'on arrive facilement à séparer plusieurs hydrocarbures connus et un nouvel hydrocarbure non encore signalé dans le goudron de houille.

| | |
|-----------------------------------|--------------|
| La benzine entre..... | 80° et 86° |
| Le toluène entre..... | 110° et 114° |
| Le xylène entre..... | 126° et 130° |
| L'hydrocarbure nouveau entre..... | 138° et 140° |
| Le cumène entre..... | 148° et 151° |
| Le cymène entre..... | 172° et 175° |

L'hydrocarbure nouveau du goudron de houille rectifié jusqu'à ce que son point d'ébullition reste fixe entre 139 et 140 degrés est très-refracting et d'une limpidité absolue, son odeur rappelle celle de la benzine ou plutôt celle du toluène, mais est plus agréable. Outre la constance de son point d'ébullition ce corps possède d'autres propriétés qui le distinguent nettement des

(1) Il est inutile de dire que l'on sépare très-facilement les bases organiques qui sont contenues dans ce précipité et que l'on peut en extraire de notables quantités d'aniline.

hydrocarbures homologues de la benzine. J'ai repris l'étude de ce composé et j'espère pouvoir communiquer bientôt le résultat de mes recherches.

Organisation d'un lavage de laines.

Par M. Paul HAVREZ, ingénieur.

Dans un mémoire étendu sur les appareils et procédés pour désuinter, dégraisser et rincer les laines en flocons, inséré dans le 1^{er} n° du *Bulletin de la Société industrielle et commerciale de Verviers*, M. Paul Havrez, dans une première partie, passe une revue de toutes les machines à laver la laine qui ont été employées ou proposées jusqu'à présent, et compare dans des conclusions les avantages et les inconvénients des divers systèmes; puis dans une seconde partie soumet à un examen critique les procédés chimiques pour désuinter et dégraisser les laines, dont il conclut qu'on est encore à la recherche du meilleur mode de lavage, en faisant remarquer que l'utilisation de l'eau de suint dont MM. Maumené et Rougelet ont proposé d'extraire la potasse (*Le Technologiste*, t. XXI, p. 413) vient modifier profondément les méthodes adoptées.

« En effet, dit-il, l'eau de suint étant utilisée pour fournir de la potasse pure doit : 1° être aussi concentrée que possible; 2° être exempte de soude. Cette solution de suint peut, sans inconvénient : 1° avoir servi à commencer le dégraissage de la laine, ce qui économise les matières dégraissantes employées ultérieurement; 2° être mêlée à de l'ammoniaque, à de l'urine et peut-être même à de la chaux (1).

» C'est en me basant sur les considérations précédentes que je me permettrai de proposer l'ensemble

(1) La chaux en forte proportion altère la laine, elle en élimine du soufre. La laine pelade, qu'on fait tomber des peaux à l'aide de la chaux, a perdu sa force et se foule mal. Des essais variés et bien discutés seraient fort utiles pour déterminer jusqu'à quelle limite on peut l'employer sans altérer la laine dans les bains dégraissants. Des fabricants s'en servent, m'a-t-on dit, pour dégraisser les déchets et bouts de laine. Dans ce cas, on fait aussi usage de la terre à foulon.

d'un système pour dégraisser les laines en recueillant l'eau de suint saturée et exempte de soude.

» Nous admettons que la laine qu'il s'agit de laver contient trop peu de suint pour que celui-ci suffise pour opérer le dégraissage. Le lavage comprendra donc :

» A. Le *désuintage* avec commencement de dégraissage à l'aide d'une suite de trempages dans l'eau pure ou ammoniacale (urine), mais sans addition de soude.

» Pour saturer l'eau de suint, il faudra : 1° la faire circuler méthodiquement, 2° la chauffer à 45° (1), 3° l'agiter s'il est possible.

» L'eau de lavage évaporée, puis calcinée, donnera de la potasse et du gaz d'éclairage.

» B. Le *dégraissage*. La laine sortie des appareils de désuintage et comprimée, afin de perdre le moins possible d'eau de suint, doit être complètement dégraissée à l'aide de la soude (2).

» C. Le *rincage*. La laine comprimée à sa sortie des bains sodés, afin d'emporter le moins possible de liquide dégraissant, doit être purgée de la soude à l'aide de l'eau pure.

» S'il faut payer pour avoir l'eau pure, on l'économisera en rincant comme les laveurs de laine peignée à l'aide d'eau chauffée à 45° et contenant 1/8000 de savon. Si l'eau pure abonde, on rincera en pleine eau

(1) Les appareils employés actuellement pour saturer l'eau de suint sont fort grossiers et peu économiques. Ils consistent en deux tonneaux pleins de laine où l'on verse de l'eau froide; celle-ci, à la sortie de l'un des tonneaux, est versée dans l'autre et elle en sort saturée. En opérant à chaud elle se saturerait mieux et se chargerait de graisse, ce qui est un avantage pour le laveur de laine et n'est pas un inconvénient pour la fabrication de la potasse. Cependant s'il est constaté que le dégraissage ultérieur exige que tout le suint n'ait pas été enlevé, on disposera la durée des trempages et leur température en conséquence.

(2) Pour rendre automatique l'opération du dégraissage, il faudra adopter le système employé par les laveurs de laine; ainsi on devra rendre la composition du bain sodé à peu près constante en le faisant marcher par intermittence en sens contraire de la laine. Celle-ci, en passant dans deux ou trois cuves successives, devra chaque fois être exprimée. Le dernier bain traversé restera ainsi assez pur. Le premier bain, lorsqu'il sera saturé de graisse, devra être jeté ou traité pour en extraire la graisse à l'aide de l'acide sulfurique.

avec les bacs elliptiques et les roues ou les râdeaux de M. Desplas.

» L'extraction du suint, au commencement du dégraissage, étant la seule des trois opérations qui soit nouvelle, nous croyons devoir signaler les perfectionnements qu'elle peut recevoir.

» Pour que le suint, par son action alcaline, puisse commencer le dégraissage, il faudra tout en déplaçant l'eau pure de la laine, la faire circuler très-lentement de manière que la laine trempe longtemps dans le bain chargé de suint. Un lavage rapide, qui éliminerait tout d'abord la presque totalité du suint, l'empêcherait de réagir sur la graisse. Des *trempages successifs* de deux à vingt heures sont donc nécessaires.

» Pour aider au dégraissage et à la saturation de l'eau, il faudra *chauffer les bains de trempage* à 45°, en introduisant la vapeur dans leur double fond.

» L'agitation de la laine serait aussi avantageuse, mais elle pourrait occasionner beaucoup de dépense, et quand le trempage se prolonge longtemps elle est moins nécessaire.

» Pour saturer l'eau de suint, il faudra la déplacer dans les bains de trempage en sens contraire de la laine et au lieu de déplacer celle-ci, ce qui nécessite beaucoup de main-d'œuvre ou des frais d'installation élevés, on peut adopter le procédé si ingénieux qu'emploient aujourd'hui quelques industries chimiques, et qui consiste à déplacer à la fois le liquide et ses point d'arrivée et de sortie. Voici quel serait dans ce système l'organisation du désuintage laissant tremper la laine immobile dans une suite de cuves ou de bacs.

» Soient 1, 2, 3, 4, fig. 8, pl. 301, ces cuves; A le tuyau qui amène l'eau pure, S celui par où elle sort saturée de suint.

| | |
|----------|---|
| Le bac 4 | contient la laine qui a tout son suint. |
| — 3 | — qui est moins chargée. |
| — 2 | — presque désuintée. |
| — 1 | — la plus désuintée. |

» L'eau pure séjourne d'abord en 1, puis en 2, en 3, et finalement se sature en filtrant dans la cuve 4 et alors s'échappe en S.

» Tous ces bacs sont au même niveau, et des syphons font circuler

l'eau de l'un à l'autre. La hauteur motrice entre le niveau de l'eau en 1 et celui en S doit être faible, puisque l'eau peut aller fort lentement et doit séjourner plusieurs heures dans la série des cuves.

» Quand on jugera que la laine du bac 1 est bien privée de suint, on la remplacera par de la laine à laver, et alors on fera arriver l'eau pure d'abord dans la cuve 2, puis en 3, en 4; en 1 elle sortira de la dernière saturée de suint et gagnera le tuyau S de sortie.

» Quand la laine du bac 2 est à son tour désuintée, on la remplace par de la laine en suint, et on change les points d'arrivée et de sortie de l'eau et ainsi de suite.

» On voit qu'avec ce système de lavage il ne faut pas déplacer la laine d'un bac à l'autre, ce qui diminue les frais d'installation et de force motrice, et si on juge que le trempage sans agitation est suffisant, on se contentera de déposer, puis après plusieurs heures, d'enlever la laine.

» Les quatre tuyaux syphons munis de robinets et les tuyaux qui font communiquer chacun des tuyaux d'eau pure et d'eau saturée de suint sont d'une installation peu coûteuse. »

Mode accéléré de blanchiment.

On a cherché depuis quelque temps à diminuer le nombre des opérations par lesquelles on était obligé autrefois de faire passer les matières filamenteuses avant de les amener au degré de blanc voulu, et pour cela on a pensé que ce qu'il y avait de mieux à faire était de combiner ensemble en une même opération le bain alcalin et le bain de chlore. Par ce moyen on obtient, assure-t-on, un blanc satisfaisant en même temps qu'on ménage beaucoup la fibre et qu'on lui conserve presque toute sa force et son poids. Voici deux procédés pour cet objet qui ont été appliqués avec succès :

On commence par laver les matières pour les débarrasser des impuretés, puis on les plonge dans un bain faible qu'on compose avec 2kil.50 ou 3kil.50 de chlorure de chaux par hectolitre d'eau dans lequel on les laisse plongées pendant 6 à 12 heures, suivant les substances sur lesquelles on opère. Après quoi on

lave, on fait bouillir dans une solution de carbonate de soude pendant 2 à 4 heures, solution que l'on compose avec 650 grammes de soude par hectolitre. Si les fibres présentent une dureté extrême, on les plonge, avant de les débouillir dans le bain alcalin, dans un bain acide composé avec 300 gr. d'acide sulfurique pour 100 litres d'eau et on laisse bien égoutter avant le débouillage. Celui-ci terminé, on lave et on place dans un bain (chaud ou froid) de blanchiment qui se compose d'un mélange de 2kil.50 à 3kil.50 de chlorure de chaux et de 700 grammes de soude par hectolitre. Au bout de 4 à 6 heures de séjour dans ce bain les matières étant suffisamment blanchies, on enlève et on lave enfin pour débarrasser complètement des traces de chlore.

Dans l'autre procédé, on donne de prime abord un bain composé avec un chlorure alcalin contenant un excès d'alcali caustique, par exemple, 5 pour 100 pour le lin, le chanvre et le coton, et 25 pour 100 pour le jute et autres matières réfractaires, proportions qui varient d'ailleurs en raison inverse de l'élévation de la température qui, en général, ne doit pas dépasser les limites de 27° à 32° C. On peut préparer ce bain en faisant passer du chlore dans une solution d'alcali caustique, et arrêtant l'écoulement du gaz au moment où il reste encore une certaine proportion d'alcali caustique qu'on règle suivant la nature des matières à blanchir : ou bien en décomposant le chlorure de chaux au moyen du carbonate de soude ou de potasse dont on ajoute une quantité supérieure à celle nécessaire pour saturer le chlorure; la chaux qui est toujours présente dans le chlorure convertit l'excès de carbonate de soude ou de potasse en alcali caustique; ou bien, enfin, en ajoutant de la chaux caustique pour amener les alcalis à cet état.

Le bain de blanchiment étant ainsi préparé on y plonge les matières, et si ce bain est en quantité suffisante, le travail est achevé en une seule opération. Mais la plupart du temps l'action de ce bain allant en s'affaiblissant, on enlève les matières et on les plonge dans un bain neuf, ou bien on décante ou soutire le vieux bain qu'on remplace par un nouveau, en répétant cette opération jusqu'à ce qu'on ait obtenu le

blanc désiré. Dans les bains en partie épuisés, on traite de nouvelles matières pour utiliser le chlore qu'ils renferment encore. Quand on a atteint la blancheur qu'on recherche, on lave à grande eau et on fait sécher à la manière ordinaire.

Sur la saponification des corps gras par les sulfites alcalins.

Par M. J. PELOUZE.

A l'époque déjà éloignée où j'ai trouvé que la saponification des huiles et des graisses pouvait être effectuée par certains oxydes métalliques sans l'intervention de l'eau, j'avais remarqué que les sulfures alcalins placés dans les mêmes conditions que la soude et la potasse jouissaient, comme elle, de la propriété de produire des savons avec les mêmes corps gras; mais j'avais abandonné ces recherches, je les ai reprises, et comme la réaction dont il s'agit est très-remarquable par sa simplicité, et que, d'une autre part, elle peut être mise à profit par une des industries les plus importantes et les plus considérables, celle des savons, je demande la permission de présenter le résumé des expériences auxquelles je me suis livré.

J'ai préparé du monosulfure de sodium par l'action de l'hydrogène sulfuré sur la soude caustique concentrée (lessive de savonniers), et j'ai eu soin de le purifier par plusieurs cristallisations successives.

Les cristaux obtenus par ce moyen sont débarrassés de toute trace de soude libre; c'est du monosulfure de sodium contenant 67 pour 100 d'eau et représenté par la formule $\text{NaS}, 9 \text{HO}$

Si on les mêle avec les corps gras neutres il les saponifie complètement, à la température ordinaire, au bout d'un temps généralement très-court.

Ainsi, un mélange de parties égales de monosulfure de sodium cristallisé, d'huile d'olive et d'eau, a présenté, au bout de dix jours, quelquefois même au bout de cinq à six jours, une matière entièrement saponifiée. Cette matière est formée :

- 1° De savon;
- 2° De glycérine;
- 3° De sulfhydrate de sulfure de sodium;

4° De monosulfure de sodium employé en excès.

Si on la mêle avec une quantité d'eau insuffisante pour la dissoudre, on constate nettement, dans le liquide au-dessus duquel surnage le savon, la présence d'un sulfhydrate de sulfure au moyen d'un sel neutre de manganèse, qui y produit, en même temps qu'un précipité abondant de sulfure de manganèse, un vif dégagement d'hydrogène sulfuré, caractère essentiel de la classe des sels dont il est question.

L'ébullition seule dégage immédiatement du même liquide de l'acide sulfhydrique, et, après qu'elle a été prolongée, on ne retrouve plus dans celui-ci que du monosulfure de sodium.

En analysant les produits de la réaction faite à froid, on voit que 1 équivalent de sulfure de sodium, en décomposant l'eau, donne 1 équivalent de soude qui saponifie le corps gras et 1 équivalent d'hydrogène sulfuré qui s'unit à un second équivalent de sulfure non altéré, ou, pour plus de simplicité et d'après une autre interprétation, on constate que 2 équivalents de sulfhydrate de soude neutre donnent 1 équivalent de bisulfhydrate de soude et 1 équivalent de savon.

Quand on effectue la saponification à chaud, l'hydrogène sulfuré se dégage et il se forme simplement du savon. Dans ce dernier cas, 1 équivalent de sulfure produit la même quantité de savon que 1 équivalent d'oxyde de sodium ou soude anhydre.

Je me suis assuré que l'ébullition prolongée d'un sulfure alcalin avec un excès de matière grasse neutre ne laisse subsister aucune trace de sulfure dans l'eau-mère du savon, car celle-ci ne noircit pas avec les sels de plomb.

Ces saponifications m'ont paru s'effectuer aussi nettement et aussi rapidement, si ce n'est même en moins de temps, surtout à froid, qu'avec les lessives de soude caustique, et d'un autre côté les savons sont aussi beaux qu'avec les procédés ordinaires.

Si le sulfure de sodium pur et en cristaux devait seul être employé à la préparation du savon, il est évident qu'il n'y aurait aucun fait industriel à attendre de la curieuse expérience dont je viens de parler, et qu'elle ne sortirait pas du do-

maine de la théorie; mais je suis loin de croire que les choses en restent là, je suis au contraire convaincu que le sulfure obtenu par la décomposition du sulfate au moyen du charbon se prêtera à la fabrication industrielle du savon.

En effet, le produit de la calcination, à une haute température, d'un mélange de sulfate de soude et de poussier de coke, est du monosulfure mêlé à quelques centièmes seulement de polysulfure de sodium et à de la soude caustique qui concourt à la saponification.

J'ai saponifié du suif et des huiles avec ce dernier sulfure, et j'ai constaté que les eaux-mères du savon retiennent la plus grande partie des matières colorantes.

Les fabricants de sel de soude savent tous avec quelle facilité on peut réduire le sulfate en sulfure, et déjà une industrie importante créée par MM. Gélis et Dusart consomme de grandes quantités de sulfure de sodium; les habiles chimistes que je cite n'éprouvent aucune difficulté dans la fabrication de ce sel.

Je crois être dans la vérité en disant que le sulfure de sodium peut être obtenu à des prix deux ou trois fois moins élevés que le carbonate de soude, et l'on sait que ce dernier sel, pour être propre à la saponification, doit encore subir une opération qui consiste à lui enlever l'acide carbonique au moyen de la chaux. Le sulfure de sodium, je l'ai déjà dit, a une énergie de saponification, si l'on peut s'exprimer ainsi, qui ne le cède pas aux alcalis caustiques, et les difficultés qu'auront à vaincre les fabricants ne viendront pas de ce côté-là. Elles consistent plutôt dans la nécessité d'obtenir des savons sans couleur et de leur enlever les dernières traces de sulfure.

Je me suis assuré que leur composition est la même que celle qui a été assignée aux savons de soude par notre illustre confrère M. Chevreul. Comme les savons du commerce avec lesquels ils sont identiques, les produits dont il est question peuvent être purifiés par l'emploi habilement conduit des lessives alcalines pures ou salées. Ce genre de purification se pratique d'ailleurs depuis longtemps pour certains savons, pour ceux de Marseille par exemple, qui sont faits avec des lessives toujours sulfu-

reuses, parce qu'elles proviennent directement du traitement des soudes brutes par la chaux.

Il est évident que l'hydrogène sulfuré ne se dégage pas tout entier et que la plus grande partie, si ce n'est la totalité, est retenue dans l'eau-mère du savon par l'excès d'alcali caustique employé à la saponification.

Les différences de prix entre le sulfure de sodium et la soude caustique permettront, je l'espère, à l'industrie de faire les frais de purification nécessaires pour douer ces nouveaux savons de toutes les qualités requises pour leur emploi.

Note sur l'essai des sucres bruts par la polarisation.

Lorsqu'on est obligé de faire rapidement de nombreux essais de sucres bruts par voie de polarisation, il arrive souvent au grand déplaisir de l'opérateur, qu'après l'addition de l'acétate basique de plomb employé à la clarification, il ne se forme pas de précipité en masse, mais qu'on n'obtient qu'une liqueur plus ou moins opaline qui ne traverse que très-difficilement ou même pas du tout le filtre qu'on emploie, et dans tous les cas ne fournit qu'une liqueur éminemment trouble.

Cet effet se manifeste toujours en présence d'un excès d'acétate de plomb dans la liqueur, mais plus fréquemment dans l'essai des sucres aujourd'hui si bien purgés qu'on obtient avec la machine centrifuge. Mais ce n'est pas là le seul inconvénient d'un excès d'acétate de plomb, inconvénient que du reste il est difficile d'éviter dans le travail pratique d'un essai. Si on filtre la solution claire au moyen du charbon d'os, l'acide carbonique qu'elle a absorbé précipite le plomb dissous en particules tellement déliées que la liqueur filtrée est fortement laiteuse, tant que tout l'acide carbonique ou plutôt tout le plomb n'est pas précipité. La nécessité où l'on se trouve de reverser à plusieurs reprises la liqueur filtrée sur le filtre, indépendamment du travail et de la perte de temps, a de plus le désavantage, qui se manifeste surtout dans un local fortement chauffé, qu'il en résulte une solution assez fortement concen-

trée qui polarise en plus de 0.5 et même jusqu'à 0.75. Voici comment on parvient à remédier à cet état des choses.

On clarifie comme à l'ordinaire et dans tous les cas par un excès d'acétate de plomb, on mélange aussi parfaitement que possible par l'agitation et on ajoute quelques décigrammes de carbonate d'ammoniaque en cristaux. Après avoir agité un moment, il en résulte un précipité blanc et solide de carbonate de plomb qui se dépose avec beaucoup de facilité, entraîne avec lui au fond le précipité plombeux organique et fin qui opalise la liqueur, laquelle alors passe aisément et claire à travers le filtre.

En même temps que tout l'oxyde de plomb se trouve ainsi précipité, la liqueur qui filtre sur le noir ani-

mal ne présente plus le moindre trouble, et on évite ainsi les pertes de temps et de travail.

J'ajouterai ici que l'assertion avancée par M. Clerget et autres auteurs que, dans la décoloration sur noir d'os, il faut mettre à part un volume égal de la solution qui a passé la première par le filtre, à cause de l'absorption du sucre par le noir, est erronée parce qu'on prétend que les parties suivantes de la liqueur qui filtre, polarisent sensiblement plus bas, ce qui est particulièrement le cas dans les filtrations prolongées, et avec un noir à grains fins, à raison de l'attraction considérable des surfaces. La petite expérience suivante servira à démontrer ce qui vient d'être dit. Noir d'os employé, 30 centimètres cubes; la liqueur filtrée a polarisé comme il suit :

| | I. | II. |
|--|-----------------|-----------------|
| La première, 20 centimètres cubes de solution, | 72.50 pour 100. | 69.50 pour 100. |
| La deuxième, 20 — | 78.50 — | 77.50 — |
| La troisième, 20 — | 79.50 — | 79.00 — |
| La quatrième, 20 — | 79.50 — | 79.50 — |

C. T.

Dosage volumétrique des acides tannique et gallique, du fer, du manganèse, etc.

Par M. MORITZ MITTENZWEY,
de Zwickau.

La propriété bien connue de l'acide tannique et de ses analogues d'absorber dans ses solutions alcalines l'oxygène de l'air, fournit un excellent moyen pour procéder à un dosage de ces substances.

La simplicité de l'appareil ainsi que du procédé permettent d'utiliser tout particulièrement cette propriété dans l'analyse industrielle.

L'air dans un flacon A, fig. 10, pl. 301, d'une capacité environ de 1 1/2 litre communique avec l'atmosphère au moyen d'un tube courbe en verre b, c, dont la pointe effilée d se termine par un orifice de 1 à 1 1/2 millimètre de diamètre. Ce tube est partagé en deux parties insérées dans un manchon de caoutchouc e, d'une longueur modérée et une pince f établit la clôture. Un bouchon en liège ou mieux en caoutchouc g qu'on peut enlever à volonté sert à remplir et vider le flacon.

Avant d'entreprendre une analyse, il est absolument nécessaire de renouveler complètement l'air de ce flacon, et que la température de tous les liquides qui vont servir soit exactement celle du local où l'on opère. Après que la liqueur ou lessive absorbante (150 à 250 centimètres cubes), a été préparée dans le flacon même, on bouche fermement celui-ci, puis on ouvre la pince un moment pour que l'air renfermé à l'intérieur se mette à la pression de l'atmosphère extérieure, et en agitant vivement, on favorise l'absorption de l'oxygène en évitant toute élévation de température due au contact des mains en entourant le flacon d'un linge. Alors dans un verre b, fig. 11, qu'on a taré et qui est plus qu'à moitié rempli d'eau, on laisse après chaque agitation l'absorption de l'eau dans celui-ci s'opérer dans le flacon, en ayant soin que les deux liquides se trouvent bien au même niveau dans les deux capacités, ainsi que l'indique la figure. Si, après avoir agité à plusieurs reprises, il ne remonte plus d'eau de b en a, l'expérience est terminée et la différence de poids en grammes entre la pre-

mière et la dernière pesée du verre, donne directement le volume des centimètres cubes de l'oxygène absorbé, qu'on réduit au besoin en poids à 0° et à la pression de 0^m.760. Une balance sensible à 0^{gr}.2 suffit parfaitement bien pour les pesées.

I. *Acides tannique et gallique.* On introduit dans le flacon environ 200 centimètres cubes d'une lessive de potasse ou de soude de 3 à 5 pour 100; on y laisse tomber un gramme d'acide tannique ou gallique enveloppé mollement dans du papier, puis on procède comme il a été dit ci-dessus. L'absorption se fait d'abord avec une extrême rapidité, mais elle cesse entièrement au bout de peu de temps pour l'acide gallique, tandis qu'elle se prolonge un peu davantage pour l'acide tannique.

Un gramme d'acide tannique absorbe la même quantité d'oxygène que 0.8^{gr}700 d'acide gallique, à savoir 175 centimètres cubes à 20° C.

Il est bon de faire remarquer ici que le plus grand écart de la moyenne de douze essais ne s'élève pour l'acide tannique qu'à 2 centimètres cubes, et pour l'acide gallique à 1 cent. c. 2.

On peut avec facilité conduire simultanément de 6 à 10 essais, et si on procède exactement de même avec tous les flacons, on augmente la certitude du dosage, surtout en agitant sans interruption tous les flacons avant d'y laisser remonter ou arriver l'eau pendant un même temps déterminé, environ de 60 à 120 secondes et de plus en employant une lessive à peu près de même force (lessive de soude de 2 à 3 pour 100 N a O, ou lessive de potasse de 3 à 5 pour 100 KO). L'expérience a démontré qu'avec des lessives très-fortes les résultats sont absolument sans utilité. Ainsi 1 gramme d'acide tannique dans 200 centimètres cubes d'une lessive de potasse de 35 pour 100 KO., et après avoir agité très-vivement et sans interruption, n'absorbe pas plus de 22 centimètres cubes d'oxygène. Un résultat auquel on s'attendait si peu, exige de nouvelles expériences dans cette direction. Il est à peine nécessaire de faire remarquer que la capacité du flacon doit être proportionnée à l'oxygène qui entre en action.

Ainsi qu'on en a déjà fait l'obser-

vation, l'acide gallique absorbe l'oxygène avec bien plus de vivacité que l'acide tannique.

1 gramme d'acide tannique après une agitation de 60 secondes, absorbe en moyenne 23 cent. c. 4 d'oxygène, tandis que 0^{gr}.700 d'acide gallique en absorbent en moyenne, pendant le même temps, 71 cent. c.; toutefois tous deux en prennent un même volume après absorption complète, c'est-à-dire 175 cent. c.

Reste maintenant à indiquer comment, d'après la proportion de mélange des deux acides, on dose chacun d'eux en particulier.

Supposons par exemple, que pour 2 grammes de la substance examinée on ait trouvé qu'il y a eu en somme une absorption de 140 cent. c. qui correspondent à une richesse de $\frac{140}{175}$ (0^{gr}.800 d'acide tannique ou

$\frac{140}{175} 0.7 = 0^{gr}.560$ d'acide gallique.

Dans une seconde expérience de contrôle, on ne pèse que ce qu'il faut de substance pour absorber exactement 175 cent. c. dans le cas, par conséquent $2 \frac{175}{140} = 2^{gr}.5$, et on agite vivement pendant 60 secondes. Admettons qu'on ait trouvé au bout de ce temps une absorption de 40 cent. c., on possède ainsi une preuve évidente de la présence des deux acides, et on peut en même temps en tirer une conclusion sur leur rapport approximatif. Si pour les différents mélanges équivalents d'absorption des deux acides, on possédait des chiffres exacts pour une agitation d'une certaine durée, environ 120 secondes (après quelques expériences, la différence pour cette durée est encore plus éclatante), on pourrait compter qu'on obtiendrait des résultats positifs et dignes de confiance. Des lessives de même volume et de même force, ainsi que des flacons de même capacité et de même forme sont, comme on le comprend, des conditions de toute nécessité. La chose, d'ailleurs, se comprend d'elle-même puisqu'elle apporte beaucoup de facilité dans les opérations de l'analyse.

Les nombres suivants, pour une agitation de 60 secondes, qui présentent le moyennes de trois expériences avec un flacon de 1 litre 4, permettront des rapprochements plus intimes.

| | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| 1gr-000 acide tannique..... | } dépendent 23.4 centimètres cubes. |
| 0 000 acide gallique..... | |
| 0 900 acide tannique..... | |
| 0 070 acide gallique..... | |
| 0gr-700 acide tannique..... | |
| 0 210 acide gallique..... | |
| 0 570 acide tannique..... | |
| 0 300 acide gallique..... | |
| 0 300 acide tannique..... | |
| 0 490 acide gallique..... | |
| 0 200 acide tannique..... | |
| 0 560 acide gallique..... | |
| 0 000 acide tannique..... | |
| 0 700 acide gallique..... | |

Voici un procédé plus compliqué, mais d'une netteté absolue.

Le mélange des acides est dissous dans un volume déterminé d'eau, l'acide tannique est précipité par une quantité suffisante de membrane animale, peau ou vessie, jusqu'à ce qu'une solution de gélatine ne le trouble plus, puis un volume connu de la solution qui ne renferme plus que de l'acide gallique est examiné dans le flacon à absorption pour y doser l'acide gallique. Maintenant, comme on peut aisément doser le mélange des deux acides par un deuxième essai avec la substance même, on possède ainsi toutes les données du calcul. On contrôle d'ailleurs encore l'acide tannique par une expérience qu'on entreprend avec la matière animale tannée après qu'on l'a fait tremper dans de l'eau chaude pour en chasser l'acide gallique mélangé mécaniquement.

Quant au dosage de l'acide tannique dans le cuir, les noix de galle, le sumac, les écorces, etc., on opère d'une manière analogue ou semblable à celle indiquée pour le tannin pur. Si la proportion de ce corps n'est pas déjà connue approximativement, il y a avantage à faire un essai préliminaire avec une petite quantité de substance, puis à calculer la quantité qui absorbe environ 175 cent. c. d'oxygène. En cet état, on fait parallèlement un essai sur 1 gramme de tannin. La présence de l'acide gallique se trahit immédiatement après 120 secondes d'agitation, et on n'a plus à faire dans le calcul de l'analyse la correction de température et de pression barométrique.

Dans des mains tant soit peu exercées, cette méthode est non-seulement suffisante ainsi que le démontrent un grand nombre d'ana-

lyses diverses et comparatives, mais elle peut même prétendre aussi à des résultats analytiques très-précis. Toutefois une question encore pendante est de savoir si la capacité d'absorption de toutes les substances auxquelles on donne le nom d'acide tannique sont identiques avec l'acide tannique du chêne, et une réponse à cette question aurait de l'importance pour la théorie de ces composés remarquables.

Le cuir (4 à 7 grammes) est découpé en lanières ou rognures aussi fines que possible, mis en digestion dans environ 200 cent. c. d'eau chaude; on laisse refroidir, puis cette eau avec les rognures est introduite dans le flacon dans lequel on jette de 7 à 10 grammes de potasse enveloppée dans du papier, et on commence à agiter.

Le sumac, les écorces et autres substances semblables sont traitées de même, ou bien on en prépare préalablement un extrait aqueux filtré chaud. A ce sujet, on remarque toujours que lorsqu'on analyse l'extrait seul ou avec la substance, les résultats diffèrent et sont plus élevés dans le dernier cas. Ainsi on trouve pour le sumac séché à l'air une proportion de 16, 36 et 19.2 pour 100 de tannin.

Il paraîtrait donc, ainsi que d'autres chimistes l'ont déjà fait remarquer, qu'une partie du tannin est combinée plus fortement et résiste à l'action dissolvante de l'eau.

Les noix de galle, le cachou, etc., sont à l'état pulvéralent traités exactement comme l'acide tannique pur.

II. Composés de fer. Ces composés sont par voie de réduction avec le zinc ramenés à l'état de protoxyde et on en fait une solution dans laquelle on neutralise autant que possible l'excès d'acide par la soude ou la potasse caustique (il faut évi-

ter l'emploi de l'ammoniaque et des alcalis carbonatés). Cette solution est alors versée dans le flacon à absorption en y jetant en même temps quelques bâtons de potasse enveloppés dans du papier. L'absorption est complètement terminée au bout de peu de temps. Ce procédé ne le cède en exactitude à aucun autre, et comparé à ceux de MM. Margueritte et Fuchs, il se recommande en ce qu'il n'exige pas une foule de petites précautions.

50 cent. cubes d'une solution de protoxyde de fer qui renferment 1^{gr}.395 Fe ont absorbé dans trois essais 148, 148,44 et 148,40 cent.c. d'oxygène à 19°C, en moyenne 148 cent. c. 28 qui à cette température pèsent 0^{gr}.1987 et correspondent à 1^{gr}.391 Fe. La détermination de l'oxyde par rapport au protoxyde se fait comme celle de l'oxyde de fer vis-à-vis le protoxyde de manganèse.

III. *Composés de manganèse.*
Comme il est très-facile d'amener ces composés à l'état de protoxyde et de les mettre en solution, leur analyse ne diffère pas de celle du protoxyde de fer; néanmoins il est nécessaire de savoir jusqu'à quel point ce protoxyde absorbe de l'oxygène; malheureusement je n'ai pu poursuivre cette étude et les rapports suivants ne sont les résultats que d'un petit nombre d'essais d'après lesquels une partie en poids d'oxygène absorbé correspond à 4,34 parties aussi en poids de manganèse, ce qui permet de calculer ensuite exactement le degré d'oxydation $Mn^{n}O^{n}$. Tant qu'on n'aura pas obtenu des valeurs parfaitement sûres, il est superflu de s'occuper d'une formule rationnelle pour le degré d'oxydation du résultat, mais ce qui paraît bien établi, c'est que cette oxydation ne se poursuit pas jusqu'au bioxyde, ainsi que le croient bien des chimistes.

Un dosage du manganèse en présence du fer peut s'opérer en recherchant le pouvoir absorbant du premier de ces métaux en solution, une première fois avec le protoxyde et une seconde fois avec l'oxyde de fer. La combinaison des deux résultats conduit à la valeur cherchée.

On laisse entièrement à la disposition de l'analyste de décider comment dans chaque cas particulier on peut par ce moyen et en se servant d'une solution de protoxyde

de fer d'une teneur connue, titrer l'oxygène actif dans le peroxyde de manganèse, le chlorure de chaux, etc.

L'indigo peut être aussi dosé de la manière suivante.

Dans un flacon en verre fermant très-hermétiquement, on réduit l'indigo finement pulvérisé par la potasse ou la chaux et un sel de protoxyde de fer, en y ajoutant une quantité convenable d'huile minérale (une huile lourde de lignite légèrement purifiée). Lorsque le précipité s'est déposé autant qu'il est possible, on enlève au moyen d'une pipette un certain volume de la solution blanche d'indigo, mais toujours de manière à ce qu'une couche d'huile flotte à la surface dans la pipette; on vide celle-ci avec précaution dans le flacon à absorption de même sous une couche d'huile, et on opère par l'agitation la revivification de l'indigo bleu. D'après la théorie, 8 parties en poids d'oxygène combiné, correspondent à 131 parties aussi en poids d'indigo bleu, ou en d'autres termes il faut pour 1 gramme d'indigo bleu 45 cent. c. d'oxygène à 20° C. On voit d'après ces chiffres le degré d'exactitude que promet l'analyse de l'indigo par cette voie.

Dosage des matières tannantes.

Par M. R. WILDENSTEIN.

Pour doser promptement et d'une manière convenable les matières tannantes et apprécier leur valeur, on a recours à la réaction de l'acide tannique sur l'oxyde de fer. On imprègne bien également du papier à filtre de Suède avec une solution d'un sel de fer, et on le coupe en bandes, toutes de même grandeur, qu'on termine d'un côté en pointe, et de l'autre qu'on perce d'un trou. Cette pointe a pour but de mieux laisser égoutter l'excès de la liqueur, et le trou dans la partie supérieure de les suspendre à un crochet pour les introduire dans la liqueur et ensuite de les suspendre pour mieux les faire sécher.

Pour préparer la solution d'oxyde de fer on se sert du citrate de fer dont on dissout 12^{gr}.5 dans un demi-litre d'eau distillée. On introduit la dissolution dans un cylin-

dre qu'on remplit jusqu'à une marque d'un nombre déterminé de centimètres cubes, puis au moyen d'un petit crochet en verre on y plonge entièrement les bandes de papier préparées comme il a été dit. Au bout de deux minutes exactement, on enlève ces bandes et on les fait sécher dans un lieu modérément chaud.

Il s'agit maintenant d'apprécier au moyen de la coloration plus ou moins prononcée que prennent les bandes de papier la proportion d'acide tannique que renferme la liqueur qu'on veut essayer. A cet effet, on a préalablement préparé une série de bandes de papier qui forment une échelle ascendante de coloration de la manière que voici :

On prépare 25 dissolutions d'acide tannique dans l'eau dont la première renferme dans 250 centimètres cubes d'eau 0gr.040 d'acide, la seconde 0gr.080, la troisième 0gr.120 et ainsi de suite en augmentant chaque fois de 40 millig. pour chaque nouvelle solution, jusqu'à la dernière qui enfin en contient 1 gramme sur 250 centimètres cubes d'eau. C'est dans ces solutions qu'on plonge autant de bandes de papier préparées avec les précautions ci-dessus indiquées et qu'on obtient ainsi une série dans laquelle la coloration de plus en plus foncée se trouve dans un rapport déterminé avec la quantité d'acide tannique qu'on a fait réagir.

Le reste de l'opération est fort simple. On dissout la substance où l'on veut doser l'acide tannique dans l'eau, et on amène la dissolution au volume de 250 centimètres cubes dans le cylindre dont il a été question, et enfin on y plonge une bande de papier d'épreuve. En comparant la couleur qu'elle prend après l'essai avec l'échelle qu'on s'est formée, on détermine quelle est la bande de cette échelle dont elle se rapproche le plus, et on peut de cette manière trouver avec une assez grande exactitude la richesse en acide tannique de la matière soumise à l'épreuve. Avec un peu d'attention on peut arriver à doser exactement à 1 ou 1/2 pour 100 près. Enfin tout le monde peut faire préparer ou préparer lui-même des échelles de ban-

des, comme il vient d'être expliqué et les conserver à l'ombre pour s'en servir au besoin.

Sur la Franklinite.

La franklinite est une substance noire, métalloïde ou vito-métalloïde, peu attirable à l'aimant, quelquefois pas du tout, cristallisant en octaèdres réguliers, du poids spécifique = 5,09 difficilement fusible au chalumeau et qui, suivant l'analyse de Berthier, a pour composition :

| | |
|-------------------------------|----|
| Peroxyde de fer..... | 66 |
| Oxyde rouge de manganèse..... | 16 |
| Oxyde de zinc..... | 17 |
| | 99 |

Jusqu'à présent on ne connaît qu'un seul gisement de cette substance à New-Jersey et on ne lui avait découvert aucun usage immédiat possible, ce qui faisait qu'elle ne figurait que dans les cabinets de minéralogie ou des amateurs. Mais depuis peu on lui a trouvé une application à laquelle elle paraît éminemment propre, qui consiste en ce que lorsqu'elle est combinée avec le fer forgé et l'acier, dans les constructions, elle résiste à tous les outils qu'on peut employer pour y percer des trous, c'est-à-dire qu'elle présente une très-grande garantie contre certaines tentatives de vol par effraction.

La fonte trempée en coquille peut être percée à l'aide des outils perfectionnés introduits depuis peu dans l'art des constructions. L'acier trempé non-seulement est tellement cassant qu'on a renoncé à l'employer à certains usages, mais on parvient en outre à lui enlever la trempe au moyen du chalumeau et à le rendre tellement doux que les outils des voleurs l'attaquent aisément. Il en est tout autrement avec la franklinite, qu'on peut se procurer sous toutes les épaisseurs, qui est bien moins fragile qu'aucun des métaux connus, que le chalumeau ne peut adoucir et qui, en réalité, est le métal le plus résistant qu'on connaisse encore à l'action des outils pour casser, percer ou scier les métaux.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Perfectionnements dans les appareils servant à la préparation du coton.

Par M. W. H. HAWSWORTH.

Ces perfectionnements s'appliquent à l'appareil connu dans les ateliers sous le nom de Willow de Oldham qu'on emploie pour ouvrir et préparer les matières filamenteuses avant de les soumettre à la filature et consistent : 1° dans l'emploi et l'application d'une cage à claire-voie ou en toile métallique combinée avec un aspirateur; une seconde cage à vis sans fin est placée au-dessus et la matière filamenteuse lui est livrée à certains intervalles par le cylindre batteur principal. A mesure que les matières passent sur cette vis, la poussière et les matières étrangères sont entraînées à travers la première cage par un ventilateur; 2° dans l'établissement d'une porte à charnières par laquelle on distribue ou charge les matières dans un point beaucoup au-dessus du centre ou arbre du cylindre du Willow, disposition au moyen de laquelle on obtient plus d'espace pour les grilles placées au-dessous; 3° dans l'application de cylindres agissant comme un appareil à égrener le coton pour le débarrasser de la terre et des graines, pendant que les matières sont transportées à un batteur pour en faire des nappes ou des boudins.

La fig. 12, pl. 301, est une vue en élévation du Willow perfectionné.

La fig. 13, une vue aussi en élévation de côté de la portion de la cardé à laquelle est appliqué le tambour de décharge.

a. a Bâtis de la machine portant les cylindres alimentaires, les batteurs, les ventilateurs et les cylindres retireurs; *b* cage à jour ou en toile métallique combinée avec un volant aspirateur *c* qui extrait la poussière ou la terre du coton à mesure qu'il est livré à certains intervalles de temps par le cylindre batteur *d*, et sa chambre *a* une

autre cage *e* à vis sans fin qui soutient les matières pendant la marche des opérations.

Les matières sont fournies à ces cages par une porte *f* roulant sur charnières, placée beaucoup au-dessus du centre du cylindre batteur, ce qui laisse beaucoup d'espace pour les grilles au-dessous qui sont cannelées, rainées ou en gouttières, afin de les rendre plus ardues. Cette porte *f* fonctionne par intervalles au moyen de la tige *g* que fait manœuvrer un excentrique *h* disposé de façon à l'ouvrir et la fermer une fois à chaque révolution de l'arbre *i*. Le cylindre batteur *d* est évidé entre les batteurs afin de remplir aussi les fonctions de ventilateur sur le coton et contribuer à le chasser entre les dents du batteur.

Les cylindres *k, k* ont été introduits pour remplir le rôle d'un gin ou appareil à égrener et à séparer les graines et la terre. En quittant ces cylindres, le coton s'avance sur ceux *k', k'* qui le maintiennent pendant qu'il est frappé par les batteurs en hérissons *l, l*, d'un batteur, épilucheur ordinaire qu'on applique comme l'indique la figure.

Deux roues à rochet et deux cliquets sont disposés aux extrémités des cylindres alimentaires; ces cliquets, s'engageant alternativement dans les dents des rochets, celles d'un rochet étant placées à l'opposé des creux de l'autre, on obtient ainsi un mouvement bien gradué, de manière que les cylindres alimentaires ne puissent tourner dans une direction contraire, ce qui arrive parfois par suite de l'irrégularité des masses du coton.

Métier à filer continu.

Par M. LEYHEER, de Laval.

Les progrès réalisés depuis un demi-siècle dans la construction des métiers à filer, consistent principalement dans l'augmentation de la vitesse des broches, dans leur

nombre par métier, et dans la transformation automatique de toutes les fonctions. Un métier automate, avec les perfectionnements réalisés dans ces dernières années, mène de 1,000 à 1,200 broches à une vitesse de 6 à 7,000 tours à la minute; c'est une rapidité centuple du fuseau de la plus habile fileuse. Les métiers d'il y a cinquante ans faisaient fonctionner de 150 à 200 broches à peine et leur vitesse atteignait rarement 2,000 révolutions dans l'unité de temps. On s'émerveillait néanmoins alors de voir faire à un seul métier la besogne de 3,600 ouvriers; on ne pouvait prévoir qu'on arriverait bientôt à en obtenir le travail de 100,000. Ce résultat qui eût été considéré comme chimérique, si on avait pu y prétendre autrefois, est cependant devenu insuffisant actuellement; attendu que la puissance des métiers selfactings est limitée à la production de fils d'une finesse relativement restreinte, il ne peut guère embrasser que 1/5 de l'échelle des numéros. L'industrie emploie, en effet, couramment du n° 300, c'est-à-dire des ténuités représentées par 75 lieues pour 500 grammes de filaments, et l'application des métiers automatiques est bornée au filage des n° 60.

Les recherches du moment ont surtout en vue la construction d'un métier entièrement automatique, susceptible de produire toutes les finesesses. Les conditions du problème sont telles, qu'elles entraînent à une complication inouïe, lorsqu'on songe à les résoudre par des modifications au mull-jenny automate, déjà l'une des machines les plus volumineuses, les plus compliquées et des plus difficiles à régler des arts mécaniques.

Il existe un autre système dont les métiers sont moins volumineux et plus simples, c'est le système dit continu, à cause de la simultanéité de ses fonctions.

M. Leyheer a pensé avec raison que c'est en perfectionnant ce genre de métier, dont l'emploi est également limité, qu'on arriverait au progrès désiré. Le métier modèle de de son invention donne des résultats fort intéressants. L'application est trop récente encore pour pouvoir considérer le problème comme entièrement résolu, mais l'on peut, dès à présent, compter un nouveau pas

important fait et une extension considérable dans l'emploi du système continu. Sa production, bornée jusqu'à présent aux fils pour chaîne de finesesses assez restreintes, comprendra désormais les fils de trame, et fera toutes les sortes et des numéros bien plus élevés que par le passé.

Appareil à huiler les laines.

Par M. M. J. ROBERTS.

Cet appareil consiste en un tuyau en forme de T ouvert à l'une de ses extrémités et pourvu d'un trou au bout des deux branches du T. Une poulie à gorge est disposée pour mettre ce tuyau en état de rotation. L'appareil est établi dans une boîte avec une ouverture qu'on peut ajuster pour pouvoir distribuer l'huile sur la laine qui circule sur une toile sans fin sous cette ouverture. Au moment où l'on met l'appareil en état rapide de rotation, il aspire et remonte une certaine quantité d'huile par l'orifice percé près de son pied et la distribue par l'effet de la force centrifuge en une pluie ou une rosée sur la laine par ses bras percés de trous.

Fig. 14, pl. 301, section de l'appareil sur sa longueur.

Fig. 15, section sur la ligne a, b de la fig. 14.

Fig. 16, plan où l'on a enlevé le sommet de la boîte.

A, B, C, tuyau creux en forme de T, ouvert près de l'extrémité A et placé dans une position inclinée; l'une des branches B du T est fermée et l'autre C pourvue d'un ajustage, ou bien on dispose des ajustages sur les deux branches. On parvient d'ailleurs à régler la quantité d'huile distribuée en changeant ces ajustages et les remplaçant par d'autres à orifice d'un diamètre plus ou moins grand.

D poulie calée sur un arbre E fixé sur la tête du tuyau en T et destinée à recevoir une courroie pour faire tourner ce tuyau. Celui-ci est établi dans une boîte F portant une ouverture G, G pour seringuer l'huile sur la laine qui passe sur une toile sans fin H, H devant cette ouverture. Les dimensions de cette ouverture, et, par conséquent, la largeur de la surface sur laquelle l'huile est distribuée peut être réglée par des cou-

lisseaux I, I; J est un tuyau qui alimente la boîte en huile.

Lorsqu'on fait tourner rapidement l'appareil, il aspire une certaine quantité d'huile par le bas A du tuyau; cette huile remonte dans ce tuyau, et par l'action de la force centrifuge, est distribuée sous forme de pluie sur la laine par l'ajustage C. Enfin, dans quelques cas ou il ne convient pas d'imprimer une grande vitesse à l'appareil, le tube creux est en forme de vis d'Archimède.

La fig. 17 est une section sur la longueur d'une autre disposition où la surface en T est placée horizontalement et où les mêmes lettres indiquent les mêmes objets que dans la fig. 14.

K, gros tuyau percé près de son extrémité inférieure fixée, sur le fond de la boîte F et maintenu par un support additionnel L; ce tuyau entoure une partie du corps de celui en T qui s'y adapte exactement. Lorsqu'on fait tourner ce tuyau en T, l'huile est aspirée dans la boîte F par celui K dans celui en T qui la projette sur la laine. Pour empêcher que l'air ne pénètre entre ces deux tuyaux et ne s'oppose à l'ascension de l'huile, le tuyau K s'élargit dans le point M et on fixe une crèpe ou un disque correspondant N sur celui en T, de façon que quand ce dernier tourne ce disque projette, au-dessus de lui, de l'huile qui remplit le vide qui aurait pu se former entre les deux tuyaux.

L'inventeur a aussi imaginé un tuyau terminé dans le bas par une pomme d'arrosoir et qu'on fait osciller comme un pendule au-dessus de la laine, sur laquelle il verse en pluie l'huile qu'il renferme, mais il préfère la première disposition décrite.

*Perfectionnement dans les navettes]
à dérouler.*

Par M. H. HOLDEN.

La ponticelle sur laquelle on place la canette dans les navettes étant fréquemment enlevée et remise dans sa chasse, se trouve ainsi exposée par ces déplacements multipliés à devenir lâche sur sa broche et à donner lieu à des vibrations qui peuvent altérer la régularité du tissage, ou bien, quand on veut la ren-

dre plus fixe en employant une broche plus forte, à faire éclater la navette. Pour remédier à cet état de choses, M. H. Holden propose de fixer la ponticelle sur la navette au moyen d'une broche conique fileté aux deux bouts, les trous dans la navette et la ponticelle ayant préalablement été percés suivant le degré de conicité de la broche. Quand on introduit cette broche, elle se visse avec fermeté dans le corps de la navette de chaque côté de la ponticelle, ce qui diminue beaucoup les chances de faire éclater cette navette. Si la ponticelle commence à manifester quelque tendance à vibrer, on la rectifie si facilement qu'un enfant peut être chargé de ce soin, tout simplement en serrant ou tournant légèrement sa broche fileté, qui par sa forme tend à la raffermir.

Fig. 18, pl. 301, coupe horizontale d'une navette où l'on voit la broche conique qui traverse à la fois la tête de la ponticelle et le corps de la navette.

Fig. 19. Vue détachée de cette broche sur un plus grand modèle A, la broche conique dont la portion moyenne et lisse entre dans l'œil de la tête de la ponticelle et les extrémités filetées dans des trous percés dans le corps c de la navette.

On peut, si on veut, faire ces broches en acier trempé, pour leur donner une plus longue durée, et insérer dans les trous de la navette des douilles taraudées et aussi trempées pour la recevoir.

*Note sur un manchon d'accouplement
de M. Dehesselle (1).*

Par M. E. BÈDE.

Il existe une bien grande variété de manchons d'accouplement qui ont été décrits dans divers ouvrages,

(1) Nous empruntons cet article à la première livraison du *Bulletin de la Société industrielle et commerciale de Verviers*, société qui vient de se former dans cette ville sous les plus heureux auspices et qui, par le mérite personnel de ses fondateurs, le nombre des sociétaires, l'importance des questions qu'elle met au concours et l'éclat des récompenses qu'elle se propose de distribuer, ne tardera pas à acquérir un rang distingué à côté des plus nobles et des plus utiles fondations du même genre qui existent en France et à l'étranger.

aussi n'aurais-je pas fait de celui de M. Dehesselle le sujet d'une note particulière, s'il ne se présentait dans des conditions théoriques et pratiques toutes spéciales et très-dignes d'attention.

Le manchon, fig. 20 et 21, pl. 301, n'a pas de cale, pas de boulons ; les deux arbres à accoupler sont simplement placés bout à bout et rendus solidaires uniquement par le serrage de deux bagues de fer sur les deux moitiés d'un manchon ordinaire tourné en forme de double cône et coupé en deux sur sa longueur. Ce double cône est très-peu prononcé, le manchon n'a guère que 2 à 3 millimètres de plus au milieu de sa longueur qu'aux extrémités. Il en résulte que les bagues en fer serrent très-fortement cette espèce de double coin rond sur lequel on les chasse à coups de marteau.

Au premier abord on a peine à croire qu'un tel manchon puisse tenir ; on est tellement habitué à l'emploi des cales d'acier qu'elles semblent indispensables pour empêcher une pièce, poulie, roue ou manchon, de tourner sur un arbre. Cependant si on réfléchit que le serrage d'un coussinet peut arrêter court une machine à vapeur, on s'étonnera moins qu'un arbre ne puisse pas tourner dans l'intérieur d'un manchon qui presse bien exactement sa surface avec une pression aussi forte que le permet la résistance des bagues. La pratique a du reste prouvé d'une manière incontestable que ces manchons tiennent parfaitement, même sous des efforts très-puissants, du moment où ils sont alésés avec soin au diamètre de l'arbre.

La théorie explique sans peine ce succès pratique. En effet, pour que le manchon ne glisse pas sur l'arbre, il suffit que la quantité de travail à transmettre par l'arbre soit inférieure à celle qui serait nécessaire pour vaincre le frottement du manchon sous la pression due au serrage des bagues. Ce frottement aura pour expression

$$0.19 \times p,$$

0,19 étant le coefficient du frottement du fer sur la fonte non graissée et p la pression exercée sur les bagues.

Celle-ci ne peut pas dépasser un

certain maximum correspondant à la résistance des bagues à la rupture. En appelant e l'épaisseur de ces bagues, l leur largeur exprimée en centimètres, et r le nombre de kilogrammes nécessaire à la rupture d'une barre de fer de 1 centimètre carré de section, on aura pour les pressions maxima que puissent exercer les bagues, sans se rompre, la valeur

$$p = 2 \text{ rel.}$$

Le frottement qu'exercerait le manchon sur l'arbre, si celui-ci tournait dans son intérieur, serait donc

$$0.19 \times 2 \text{ rel}$$

et le frottement s'exerçant en un tour de l'arbre sur toute la circonférence de celui-ci, le travail absorbé par ce frottement en un tour sera

$$0.19 \times 2 \text{ rel} \times c,$$

c étant la circonférence de l'arbre exprimée en mètres.

Le travail qui serait absorbé en une seconde serait

$$0.19 \times 2 \text{ nrel},$$

n étant le nombre de tours de l'arbre par minute.

D'un autre côté, le travail que peut transmettre un arbre de diamètre d , faisant n tours par minute, est d'après les formules ordinaires, et d étant toujours exprimé en mètres, comme la circonférence c ,

$$262000 d^2 \times 2 \text{ nc},$$

pour que le manchon tienne sous ce travail et par conséquent soit assez ferme pour le plus grand travail qu'il soit bon de faire subir à l'arbre, il suffira que l'on ait

$$0.19 \times 2 \text{ nrel} = \text{ou} > 262000 d^2 2 \text{ nc},$$

ce qui se réduit à

$$\text{rel} = \text{ou} > 1379000 d^2.$$

Comme le manchon n'est pas exposé à des chocs, ni même à des mouvements alternatifs, on peut admettre $r = 1,000$ kilog. d'où la valeur de la section des bagues sera

$$el = 1379 d^2.$$

si l'on se donne comme règle de construction $l = \frac{5}{4} d$, on aura pour la valeur de e

$$e = 1103 d,$$

d étant exprimé en mètres, ou

$$e = 0.11 d$$

si d est exprimé comme e en centimètres.

Si l'on fait attention que les arbres calculés d'après les formules ordinaires que nous venons d'employer sont en général trente fois trop forts et peuvent subir par suite, comme ils le font souvent, un travail double de celui pour lequel ils ont été calculés, il sera bon de prendre

$$e = 0.25 d.$$

On peut donc adopter comme règle de donner aux bagues du manchon une épaisseur égale au quart du diamètre des arbres à accoupler et une largeur égale aux $\frac{5}{4}$ de ce diamètre.

Le manchon de fonte serré par ces bagues doit satisfaire à la condition d'offrir contre la torsion une résistance au moins égale à celle des arbres. Or, il suffit pour cela, si l'on suppose la résistance à la torsion de la fonte égale à celle du fer, que l'on ait

$$\frac{D^4 - d^4}{D} = 3 d^3$$

ou bien

$$\left(\frac{D}{d}\right)^4 = 3 \frac{D}{d} - 1$$

D étant le diamètre extérieur moyen de ce manchon.

La valeur de $\frac{D}{d} = 1,54$ satisfait à cette condition; on aura donc toute sécurité en prenant

$$\frac{D}{d} = 2,$$

c'est-à-dire en faisant le diamètre extérieur du manchon égal à deux fois celui de l'arbre.

La longueur à donner au manchon est arbitraire; elle doit être naturellement au moins égale à la

somme des largeurs des bagues, donc $2 \times \frac{5}{4} d$ ou $\frac{5}{2} d$, plus un espace entre les bagues nécessaire pour qu'on puisse frapper dessus lorsqu'on veut décaler le manchon. En général on a de très-bonnes proportions en prenant pour longueur 5 fois le diamètre de l'arbre.

Si l'on calcule le poids d'un manchon construit d'après ces données, on trouve qu'il doit être égal à

$$0,01119 \times d^3,$$

d étant exprimé en centimètres.

Pour les arbres de plus de 10 centimètres de diamètre, on peut, sans aucun inconvénient, réduire un peu la longueur pour diminuer le poids qui deviendrait assez considérable.

Les avantages de ce manchon d'accouplement sont faciles à comprendre. Le manchon et les arbres se terminant entièrement sur le tour, il est impossible qu'il se produise dans l'assemblage de ceux-ci aucune de ces déviations qui résultent trop souvent de l'emploi de cales mal ajustées; de plus, les arbres restent intacts et conservent par conséquent plus de valeur que lorsqu'ils ont leurs extrémités déformées par des traits d'assemblage et des rainures.

Le montage et le démontage se font très-facilement; les arbres étant placés bout à bout, il suffit de poser les deux moitiés du manchon sur ces arbres, puis de faire entrer les bagues avec un marteau; pour éviter de bosseler ces bagues, on emploie généralement un marteau en cuivre, ou bien on interpose une chasse de cuivre entre le marteau et la bague. Pour démonter le manchon, la même opération se répète en sens inverse. Rien de plus simple et de plus commode.

Je n'ai jamais vu de manchon de ce genre laisser à désirer, lorsque les bagues avaient été convenablement chassées, et lorsque les bouts d'arbres assemblés étaient exactement du même diamètre. Lorsqu'ils diffèrent légèrement, on peut corriger le défaut en plaçant sur le bout d'arbre trop mince une feuille de fer-blanc d'épaisseur convenable. On peut aussi, lorsqu'on se trouve en présence de pareilles difficultés, augmenter notablement l'adhérence du manchon à l'arbre, en mouillant celui-ci avec un liquide capable de

s'oxyder; un peu de vinaigre suffit pour cela.

On peut aussi, au lieu de chasser les bagues au marteau, les serrer au moyen d'une sorte de presse à deux vis, dont il est trop facile de comprendre les dispositions pour qu'il soit nécessaire de la décrire. C'est ici le lieu de faire remarquer que l'effort nécessaire pour serrer suffisamment les bagues n'est pas considérable, parce que le manchon serre dans ces bagues comme un coin dont la base serait la différence de diamètre du milieu du manchon et du diamètre des bouts, tandis que sa hauteur serait la demi-longueur du manchon. Or, le rapport de cette différence à cette demi-longueur peut être réduit sans inconvénient à $\frac{1}{50}$ et même moins; dès lors l'effort à exercer pour faire entrer les bagues n'est que la 50^e partie de la pression qu'elles doivent exercer. En adoptant les données précédentes, cette pression sera

$$p = 2 \text{ rel} = 2.1000 \frac{d}{4} = 625 d^2$$

don l'effort cherché est

$$12 \text{ kil.5 } d^2,$$

d étant toujours exprimé en centimètres.

Ce mode de serrage, que l'on pourrait appeler des *coins coniques*, s'applique très-avantageusement au calage des poulies, des volants et même des roues d'engrenage; il suffit d'aléser le trou de ces pièces en forme de cône très-allongé, dans lequel on adapte très-exactement une douille tournée suivant le même cône à l'extérieur et alésée cylindriquement à l'intérieur suivant le diamètre de l'arbre; on coupe ensuite cette douille en deux pièces suivant sa longueur et elle constitue une double cale conique; et à moins que le tourneur n'ait mis beaucoup de maladresse dans ces diverses opérations, on est toujours certain ainsi d'un calage parfait et qui offre des avantages tels que les suivants :

Les arbres ne sont nullement détériorés;

Les poulies peuvent se transporter sans peine d'un arbre sur un autre, sans qu'il y ait rien à changer qu'une douille de peu de valeur;

On évite le danger résultant des

saillies formées par les cales à menton, auxquelles s'accrochent parfois les courroies qui tombent des poulies et même les vêtements des ouvriers qui s'en approchent.

On m'a affirmé que ce mode de calage est très en usage à Rouen; je ne m'en suis pas assuré; mais je puis dire que ma maison (J.-D. Houget et Ch. Teston, constructeurs à Verviers) l'emploie fréquemment et n'en a jamais éprouvé de désagrement, si ce n'est pour des engrenages sujets à des chocs; encore je demande s'il n'est pas préférable d'avoir en ce cas un mode de calage qui permette à une roue d'engrenage de tourner sur son arbre sous le coup d'un choc qui sans cela pourrait la briser ou briser l'arbre lui-même. Je puis citer, entre autres exemples, un engrenage de 2^m816 de diamètre calé de cette façon sur son arbre de 0^m200 et qui tournent depuis longtemps une force de plus de 30 chevaux sans décaler jamais.

Pour moi, je suis convaincu que ce mode de calage doit être préféré à tous les autres pour les poulies, volants, ou roues coulées d'une seule pièce. Pour les objets de ce genre coulés en deux pièces, il est souvent préférable de se contenter d'aléser les trous à un diamètre un peu plus faible que celui de l'arbre; alors le serrage des deux moitiés du moyeu par les boulons d'assemblage forme un très-bon mode de calage fondé sur le même principe que le précédent, c'est-à-dire l'adhérence par simple pression.

Toutefois, il faut remarquer que ce mode de calage ne permet pas tout aussi bien le transport d'une poulie ou roue d'un arbre à l'autre; on est obligé chaque fois de replacer cette pièce sur le trou, au lieu d'avoir une simple douille à changer.

Deux nouvelles formules pour calculer la force élastique de la vapeur d'eau (1).

Par M. ROB. RÖNTGEN.

Aux diverses formules qui ont été proposées jusqu'à ce jour sur le

(1) Consulter sur le même sujet le travail de M. Fairbairn dans le T. XXI, p. 211,

rapport qui existe entre la température et la force élastique de la vapeur d'eau, je prendrai la liberté d'en ajouter deux nouvelles. L'une de ces formules donne la tension de la vapeur pour les températures entre 0° et 100° C. et dans ses plus grands écarts ne diffère pas de 1/3 pour 100

des valeurs observées par M. Regnault; l'autre est calculée pour les températures de 100° à 230° et fournit des résultats qui sont aussi très-bien d'accord avec ceux observés par le même physicien.

Voici la première formule :

$$\text{Log. } p = \text{log. } 760 - [0,015432 + 0,0000542 (100 - t) + 0,0000000704 (100 - t)^2 + 0,000000000066 (100 - t)^3] (100 - t)$$

et voici la seconde :

$$\text{Log. } p = \text{log. } 760 - [0,015432 + 0,00004265 (100 - t) + 0,0000000704 (100 - t)^2] (100 - t)$$

dans lesquelles p est la tension en millimètres et t la température de la vapeur.

On voit que dans le développement de ces formules je suis parti de l'hypothèse que les tensions de la vapeur forment une progression géométrique où l'exposant du quotient (1) croît avec la température de manière que quand on désigne ce quotient par q la tension p en atmosphères pour la température t s'obtient au moyen de l'équation suivante :

$$p = \frac{1}{q^{100-t}}$$

ou $\text{log. } p = \text{log. } 1 - (100 - t) \text{log. } q,$

et si on remplace une atmosphère par 760 millimètres, on aura

$$\text{Log. } p = \text{log. } 760 - (100 - t) \text{log. } q.$$

Mais comme on sait, d'après les résultats des observations qui ont été faites sur les tensions de la vapeur, que notre hypothèse ne s'accorde que quand il s'agit de petites différences de température, il faut, pour que l'expression ci-dessus donne la tension pour un grand nombre de degrés avec une certaine précision, que q ou $\text{log. } q$ soit lui-même variable avec la température. Cette dépendance de $\text{log. } q$ de la température est représentée aussi exactement qu'il est possible pour des degrés au-dessous de 100 par la série

$$0,015432 + 0,0000542 (100 - t) + 0,0000000704 (100 - t)^2 + 0,000000000066 (100 - t)^3$$

et pour les degrés au-dessus de 100 par celle

$$0,015432 + 0,00004265 (100 - t) + 0,0000000704 (100 - t)^2$$

ou, en d'autres termes, il faut pour les températures t au-dessous de 100° calculer $\text{log. } q$ par la série supérieure, et pour celles au-dessus de 100° calculer t par la série infé-

rieure. Ces deux séries ont été principalement trouvées par voie expérimentale. Pour établir la première, j'ai pris pour base les valeurs moyennes des observations de M. Regnault et de M. Magnus, et pour déterminer la seconde, on n'a mis à profit que les expériences de M. Regnault.

En cherchant par diverses voies à déterminer la dépendance de la valeur de $\text{log. } q$ de la température, j'ai dû me convaincre que dans les conditions posées la chose n'est pos-

une note de M. Clausius dans le T. XXIII, p. 400, et enfin le mémoire de M. Zeuner inséré dans le T. XXIV, p. 540 et 601.

F. M.

(1) Par le mot quotient on entend le nombre par lequel il faut multiplier un membre de la progression afin d'obtenir ceux qui sont donnés dans la table.

sible que dans des limites de température déterminées. Une série, par exemple, pour $\log. q$ qui entre 0° et 100° reproduit très-exactement les valeurs moyennes des observations de MM. Regnault et Magnus, présente au-dessous et au-dessus de 100° des différences avec les observations qui dépassent les limites des erreurs de l'observation. Il n'est donc pas possible de trouver par la voie proposée une formule qui reproduise avec la même exactitude les tensions de la vapeur pour toutes les températures si on ne veut pas qu'elle soit trop compliquée et par conséquent qu'elle soit d'un calcul facile.

MM. Magnus et Holtzmann ont donné chacun une formule très-simple et très-exacte pour les degrés au-dessous de 100 , qu'on trouve dans la *Mécanique des ingénieurs et des constructeurs* de M. T. Weisbach, t. II, p. 459, mais la première de ces formules, pour une température de 150° donne déjà des déviations de 80 , et la seconde de 100 millimètres sur les observations de M. Regnault, et de bien plus grandes encore sur celles de Dulong et Arago. La formule de M. Auguste, qu'on trouve dans le même ouvrage et qui a une forme très-compiquée, n'a été calculée que sur d'anciennes observations, mais elle donne pour des températures au-dessus de 100° des valeurs qui s'accordent très-bien avec les observations déjà vieilles de ces deux derniers physiciens.

C'est par ces motifs que la plupart des formules de tension de la vapeur n'ont été calculées que pour un certain nombre de degrés. On a rencontré de grandes difficultés quand il s'est agi de trouver une formule donnant avec la même exactitude les tensions de la vapeur à toutes les températures, sans compter qu'à de hautes températures la force expansive de la vapeur n'est pas facile à déterminer avec précision, circonstance qui a principalement pour cause la dilatation inégale de l'eau. On peut, en effet, supposer que moins est grande la densité de l'eau plus elle peut s'évaporer promptement, et plus est grande cette densité, plus aussi est considérable la force expansive que prend la vapeur saturée.

Maintenant, si la dilatation de l'eau ou plutôt ce qui en est la conséquence, si son accroissement de

chaleur spécifique suit dans une marche plus régulière l'accroissement de la température, il est vraisemblable que la densité et la tension de la vapeur suivent aussi une loi plus simple ou bien plus régulière que celle qui a lieu; il en résulte que la chaleur latente de la vapeur à de hautes températures doit être moindre qu'à de basses températures, car on a, dans le premier cas, besoin proportionnellement de moins de chaleur pour transformer une certaine quantité d'eau en vapeur que dans le second. Une formule qui en conséquence devrait exprimer exactement la loi de l'élasticité de la vapeur devrait également renfermer celle de la dilatation et de la chaleur spécifique de l'eau.

Quant à ce qui concerne la seconde formule proposée on fera remarquer :

1^o Qu'elle est d'un calcul très-facile, plus facile peut-être qu'aucune autre;

2^o Que quand on compare les tensions de la vapeur aux diverses températures des tables fondées sur les travaux de M. Regnault et celles données par notre formule, on trouve presque les mêmes résultats. L'accord est même si grand, qu'il semble que ces tables ont été calculées d'après notre formule. Or, comme les valeurs de ces tables se rapprochent autant qu'il a été possible des résultats de l'expérience, on peut en conclure que notre formule exprime, aussi exactement que la chose peut se faire, la loi de l'élasticité de la vapeur.

Du reste, nous croyons devoir faire remarquer ici qu'une de ces tables de M. Weisbach, renfermant les résultats positifs des expériences de M. Regnault depuis 100° jusqu'à 148° notre table présente avec elle, vers 148° , une déviation d'environ 40 millimètres de mercure ou de 0.05 atmosphère, et qu'elle s'accorderait presque mathématiquement de 100° à 148° 30 avec l'expérience si dans la formule on remplaçait $0.00004263 (100 - t)$ par $0.0000454 (100 - t)$. Quoi qu'il en soit, on observe, dans les tables données par les auteurs, des déviations bien plus sensibles, ce qui démontre une fois de plus que les formules de la forme proposée jusqu'ici, quand on veut qu'elles représentent exactement les observations, ne peuvent convenir qu'entre certaines limites de température.

Voici maintenant les tables calculées d'après les formules et qui renferment les tensions de la vapeur depuis — 30° jusqu'à 230° C.

| Température centigrade. | TENSIONS | | Logarithme du dernier nombre + 10. | Pression de la vapeur sur 1 centimètre carré. | Température centigrade. | TENSIONS | | Logarithme du dernier nombre + 10. | Pression de la vapeur sur 1 centimètre carré. |
|-------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------------|---|-------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------------|---|
| | En millimètres de mercure. | En atmosphères. | | | | En millimètres de mercure. | En atmosphères. | | |
| — 30° | 0.37 | 0.000482 | 6.683 | 0.0005 | 35° | 41.86 | 0.05508 | 8.744 | 0.0569 |
| — 29 | 0.40 | 0.000527 | 6.722 | » | 36 | 44.22 | 0.05818 | 8.765 | 0.0601 |
| — 28 | 0.44 | 0.000579 | 6.763 | » | 37 | 46.70 | 0.06145 | 8.789 | 0.0634 |
| — 27 | 0.48 | 0.000636 | 6.804 | » | 38 | 49.42 | 0.06502 | 8.813 | 0.0671 |
| — 26 | 0.53 | 0.000700 | 6.845 | » | 39 | 52.04 | 0.06847 | 8.836 | 0.0707 |
| — 25 | 0.58 | 0.000768 | 6.885 | » | 40 | 54.88 | 0.07224 | 8.859 | 0.0745 |
| — 24 | 0.64 | 0.000843 | 6.925 | » | 41 | 57.98 | 0.07629 | 8.883 | 0.0787 |
| — 23 | 0.70 | 0.000924 | 6.966 | » | 42 | 61.39 | 0.08078 | 8.907 | 0.0834 |
| — 22 | 0.77 | 0.001014 | 7.005 | » | 43 | 64.62 | 0.08503 | 8.930 | 0.0878 |
| — 21 | 0.84 | 0.001104 | 7.043 | » | 44 | 68.05 | 0.08954 | 8.952 | 0.0924 |
| — 20 | 0.92 | 0.00121 | 7.083 | 0.0014 | 45 | 71.35 | 0.09389 | 8.973 | 0.0969 |
| — 19 | 1.00 | 0.00132 | 7.120 | » | 46 | 75.05 | 0.09875 | 8.995 | 0.1020 |
| — 18 | 1.09 | 0.00144 | 7.157 | » | 47 | 79.01 | 0.1040 | 9.017 | 0.1073 |
| — 17 | 1.19 | 0.00157 | 7.195 | » | 48 | 83.05 | 0.1093 | 9.039 | 0.1128 |
| — 16 | 1.30 | 0.00170 | 7.232 | » | 49 | 87.38 | 0.1150 | 9.061 | 0.1187 |
| — 15 | 1.41 | 0.00186 | 7.269 | » | 50 | 91.79 | 0.1208 | 9.082 | 0.1247 |
| — 14 | 1.54 | 0.00202 | 7.306 | » | 51 | 96.44 | 0.1268 | 9.103 | 0.1309 |
| — 13 | 1.67 | 0.00220 | 7.342 | » | 52 | 101.2 | 0.1332 | 9.124 | 0.1375 |
| — 12 | 1.81 | 0.00238 | 7.377 | » | 53 | 106.4 | 0.1400 | 9.146 | 0.1444 |
| — 11 | 1.96 | 0.00258 | 7.412 | » | 54 | 111.8 | 0.1470 | 9.167 | 0.1518 |
| — 10 | 2.13 | 0.00280 | 7.447 | 0.0027 | 55 | 117.2 | 0.1542 | 9.188 | 0.1592 |
| — 9 | 2.30 | 0.00302 | 7.481 | » | 56 | 123.4 | 0.1619 | 9.209 | 0.1671 |
| — 8 | 2.49 | 0.00328 | 7.516 | » | 57 | 129.0 | 0.1698 | 9.230 | 0.1753 |
| — 7 | 2.69 | 0.00355 | 7.550 | » | 58 | 135.2 | 0.1779 | 9.250 | 0.1837 |
| — 6 | 2.91 | 0.00383 | 7.583 | » | 59 | 141.7 | 0.1865 | 9.271 | 0.1925 |
| — 5 | 3.14 | 0.00414 | 7.617 | » | 60 | 149.1 | 0.1961 | 9.292 | 0.2025 |
| — 4 | 3.39 | 0.00446 | 7.650 | » | 61 | 155.3 | 0.2044 | 9.311 | 0.2114 |
| — 3 | 3.66 | 0.00481 | 7.683 | » | 62 | 162.8 | 0.2142 | 9.331 | 0.2118 |
| — 2 | 3.94 | 0.00519 | 7.715 | » | 63 | 170.4 | 0.2242 | 9.351 | 0.2294 |
| — 1 | 4.25 | 0.00560 | 7.748 | » | 64 | 178.5 | 0.2348 | 9.371 | 0.2424 |
| 0 | | | | 0.0062 | 65 | 186.5 | 0.2454 | 9.390 | 0.2534 |
| 1 | 4.91 | 0.00646 | 7.810 | 0.0067 | 66 | 195.2 | 0.2569 | 9.410 | 0.2652 |
| 2 | 5.28 | 0.00695 | 7.842 | 0.0072 | 67 | 204.0 | 0.2684 | 9.429 | 0.2771 |
| 3 | 5.66 | 0.00778 | 7.872 | 0.0077 | 68 | 213.4 | 0.2808 | 9.448 | 0.2899 |
| 4 | 6.08 | 0.00801 | 7.903 | 0.0083 | 69 | 222.8 | 0.2932 | 9.467 | 0.3027 |
| 5 | 6.53 | 0.00859 | 7.943 | 0.0089 | 70 | 232.9 | 0.3065 | 9.486 | 0.3164 |
| 6 | 6.99 | 0.00929 | 7.964 | 0.0095 | 71 | 243.3 | 0.3201 | 9.505 | 0.3305 |
| 7 | 7.50 | 0.00986 | 7.994 | 0.0102 | 72 | 254.0 | 0.3342 | 9.524 | 0.3450 |
| 8 | 8.03 | 0.01056 | 8.024 | 0.0109 | 73 | 265.1 | 0.3488 | 9.543 | 0.3601 |
| 9 | 8.60 | 0.01131 | 8.054 | 0.0117 | 74 | 276.5 | 0.3638 | 9.561 | 0.3756 |
| 10 | 9.18 | 0.01208 | 8.082 | 0.0125 | 75 | 288.4 | 0.3795 | 9.579 | 0.3918 |
| 11 | 9.82 | 0.01292 | 8.111 | 0.0133 | 76 | 300.8 | 0.3958 | 9.598 | 0.4087 |
| 12 | 10.48 | 0.01380 | 8.140 | 0.0142 | 77 | 313.5 | 0.4125 | 9.616 | 0.4259 |
| 13 | 11.18 | 0.01472 | 8.168 | 0.0152 | 78 | 327.0 | 0.4302 | 9.634 | 0.4442 |
| 14 | 11.95 | 0.01572 | 8.197 | 0.0162 | 79 | 340.6 | 0.4481 | 9.651 | 0.4627 |
| 15 | 12.73 | 0.01675 | 8.224 | 0.0173 | 80 | 354.8 | 0.4669 | 9.669 | 0.4821 |
| 16 | 13.57 | 0.01786 | 8.252 | 0.0184 | 81 | 369.4 | 0.4861 | 9.687 | 0.5019 |
| 17 | 14.46 | 0.01903 | 8.279 | 0.0196 | 82 | 384.7 | 0.5061 | 9.704 | 0.5225 |
| 18 | 15.40 | 0.02026 | 8.307 | 0.0209 | 83 | 400.4 | 0.5269 | 9.722 | 0.5440 |
| 19 | 16.39 | 0.02157 | 8.334 | 0.0223 | 84 | 416.6 | 0.5481 | 9.739 | 0.5659 |
| 20 | 17.44 | 0.02295 | 8.361 | 0.0237 | 85 | 433.4 | 0.5703 | 9.756 | 0.5887 |
| 21 | 18.55 | 0.02441 | 8.388 | 0.0252 | 86 | 450.8 | 0.5932 | 9.773 | 0.6125 |
| 22 | 19.74 | 0.02597 | 8.414 | 0.0268 | 87 | 468.8 | 0.6169 | 9.790 | 0.6370 |
| 23 | 20.95 | 0.02757 | 8.440 | 0.0285 | 88 | 487.2 | 0.6411 | 9.807 | 0.6620 |
| 24 | 22.24 | 0.02629 | 8.466 | 0.0302 | 89 | 506.3 | 0.6661 | 9.824 | 0.6877 |
| 25 | 23.62 | 0.03108 | 8.493 | 0.0321 | 90 | 526.0 | 0.6922 | 9.840 | 0.7147 |
| 26 | 25.04 | 0.03294 | 8.518 | 0.0340 | 91 | 546.3 | 0.7188 | 9.857 | 0.7422 |
| 27 | 26.57 | 0.03497 | 8.544 | 0.0361 | 92 | 567.4 | 0.7465 | 9.873 | 0.7707 |
| 28 | 28.15 | 0.03704 | 8.569 | 0.0382 | 93 | 589.3 | 0.7751 | 9.889 | 0.8003 |
| 29 | 29.86 | 0.03928 | 8.594 | 0.0405 | 94 | 611.0 | 0.8044 | 9.905 | 0.8305 |
| 30 | 31.60 | 0.04158 | 8.619 | 0.0429 | 95 | 634.4 | 0.8347 | 9.921 | 0.8618 |
| 31 | 33.44 | 0.04400 | 8.643 | 0.0454 | 96 | 658.0 | 0.8658 | 9.937 | 0.8940 |
| 32 | 35.38 | 0.04655 | 8.668 | 0.0480 | 97 | 682.4 | 0.8979 | 9.953 | 0.9271 |
| 33 | 37.47 | 0.04930 | 8.693 | 0.0509 | 98 | 707.5 | 0.9309 | 9.969 | 0.9711 |
| 34 | 39.61 | 0.05212 | 8.717 | 0.0538 | 99 | 733.4 | 0.9650 | 9.985 | 0.9963 |

| Température corrigée. | TENSIONS | | Logarithme du dernier nombre. | Pression de la vapeur sur 1 centimètre carré. | Température corrigée. | TENSIONS | | Logarithme du dernier nombre. | Pression de la vapeur sur 1 centimètre carré. |
|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------|---|-----------------------|----------------------------|-----------------|-------------------------------|---|
| | En millimètres de mercure. | En atmosphères. | | | | En millimètres de mercure. | En atmosphères. | | |
| 100° | 760.0 | 1.000 | 0.000 | 1.0325 | 150 | 3586 | 4.748 | 0.674 | 4.8743 |
| 101 | 787.4 | 1.036 | 0.015 | 1.0697 | 151 | 3683 | 4.847 | 0.685 | 5.0045 |
| 102 | 815.7 | 1.073 | 0.031 | 1.1078 | 152 | 3783 | 4.977 | 0.697 | 5.1387 |
| 103 | 844.8 | 1.112 | 0.046 | 1.1483 | 153 | 3885 | 5.112 | 0.709 | 5.2781 |
| 104 | 874.7 | 1.151 | 0.061 | 1.1884 | 154 | 3989 | 5.249 | 0.720 | 5.4196 |
| 105 | 905.6 | 1.191 | 0.076 | 1.2297 | 155 | 4095 | 5.388 | 0.731 | 5.5631 |
| 106 | 937.3 | 1.233 | 0.091 | 1.2731 | 156 | 4204 | 5.532 | 0.743 | 5.7118 |
| 107 | 970.0 | 1.276 | 0.106 | 1.3174 | 157 | 4313 | 5.676 | 0.754 | 5.8504 |
| 108 | 1003.6 | 1.321 | 0.121 | 1.3640 | 158 | 4427 | 5.825 | 0.765 | 6.0143 |
| 109 | 1038.2 | 1.366 | 0.135 | 1.4104 | 159 | 4543 | 5.977 | 0.776 | 6.1712 |
| 110 | 1073.8 | 1.413 | 0.150 | 1.4589 | 160 | 4660 | 6.131 | 0.788 | 6.3302 |
| 111 | 1110.5 | 1.461 | 0.165 | 1.5084 | 161 | 4779 | 6.289 | 0.799 | 6.4933 |
| 112 | 1148.1 | 1.511 | 0.179 | 1.5601 | 162 | 4903 | 6.451 | 0.810 | 6.6607 |
| 113 | 1186.8 | 1.562 | 0.194 | 1.6127 | 163 | 5030 | 6.618 | 0.821 | 6.8341 |
| 114 | 1226.6 | 1.614 | 0.208 | 1.6664 | 164 | 5160 | 6.777 | 0.832 | 6.9972 |
| 115 | 1266.4 | 1.666 | 0.222 | 1.7201 | 165 | 5284 | 7.953 | 0.842 | 7.1789 |
| 116 | 1309.5 | 1.723 | 0.236 | 1.7790 | 166 | 5417 | 7.128 | 0.853 | 7.3597 |
| 117 | 1352.6 | 1.780 | 0.250 | 1.8378 | 167 | 5552 | 7.305 | 0.864 | 7.5424 |
| 118 | 1397.0 | 1.838 | 0.264 | 1.8977 | 168 | 5691 | 7.488 | 0.874 | 7.7314 |
| 119 | 1442 | 1.898 | 0.278 | 1.9596 | 170 | 5973 | 8.859 | 0.895 | 8.4144 |
| 120 | 1489 | 1.960 | 0.292 | 2.0037 | 172 | 6256 | 8.243 | 0.916 | 8.5409 |
| 121 | 1573 | 2.022 | 0.306 | 2.0876 | 174 | 6572 | 8.648 | 0.937 | 8.9290 |
| 122 | 1586 | 2.087 | 0.320 | 2.1600 | 176 | 6888 | 9.064 | 0.957 | 9.3596 |
| 123 | 1637 | 2.154 | 0.333 | 2.2240 | 178 | 7218 | 9.497 | 0.978 | 9.8056 |
| 124 | 1689 | 2.222 | 0.347 | 2.2942 | 180 | 7560 | 9.947 | 0.998 | 10.270 |
| 125 | 1742 | 2.292 | 0.360 | 2.3665 | 182 | 7912 | 10.41 | 1.017 | 10.748 |
| 126 | 1797 | 2.364 | 0.374 | 2.4408 | 184 | 8274 | 10.87 | 1.037 | 11.223 |
| 127 | 1853 | 2.437 | 0.387 | 2.5162 | 186 | 8654 | 11.39 | 1.056 | 11.760 |
| 128 | 1910 | 2.513 | 0.400 | 2.5947 | 188 | 9047 | 11.90 | 1.076 | 12.287 |
| 129 | 1969 | 2.590 | 0.413 | 2.6742 | 190 | 9451 | 12.44 | 1.095 | 12.344 |
| 130 | 2029 | 2.670 | 0.426 | 2.7568 | 192 | 9769 | 12.99 | 1.113 | 13.412 |
| 131 | 2091 | 2.751 | 0.439 | 2.8404 | 194 | 10305 | 13.56 | 1.132 | 14.000 |
| 132 | 2154 | 2.834 | 0.452 | 2.9261 | 196 | 10754 | 14.15 | 1.151 | 14.610 |
| 133 | 2219 | 2.920 | 0.465 | 3.0150 | 198 | 11217 | 14.76 | 1.169 | 15.240 |
| 134 | 2285 | 3.007 | 0.478 | 3.1047 | 200 | 11693 | 15.39 | 1.187 | 15.890 |
| 135 | 2353 | 3.096 | 0.491 | 3.1966 | 202 | 12185 | 16.03 | 1.205 | 17.551 |
| 136 | 2423 | 3.188 | 0.504 | 3.2916 | 204 | 12689 | 16.70 | 1.223 | 17.242 |
| 137 | 2494 | 3.282 | 0.516 | 3.3887 | 206 | 13220 | 17.39 | 1.240 | 17.955 |
| 138 | 2567 | 3.378 | 0.529 | 3.4878 | 208 | 13762 | 18.11 | 1.258 | 18.698 |
| 139 | 2642 | 3.477 | 0.541 | 3.5900 | 210 | 14320 | 18.84 | 1.275 | 19.452 |
| 140 | 2719 | 3.577 | 0.554 | 3.6932 | 212 | 14896 | 19.60 | 1.292 | 20.237 |
| 141 | 2797 | 3.680 | 0.566 | 3.7996 | 214 | 15492 | 20.39 | 1.309 | 21.049 |
| 142 | 2877 | 3.786 | 0.578 | 3.8090 | 216 | 16103 | 21.18 | 1.326 | 21.868 |
| 143 | 2959 | 3.893 | 0.590 | 4.0195 | 218 | 16731 | 22.02 | 1.343 | 22.771 |
| 144 | 3042 | 4.003 | 0.602 | 4.1330 | 220 | 17385 | 22.88 | 1.359 | 23.623 |
| 145 | 3128 | 4.116 | 0.614 | 4.2498 | 222 | 18055 | 23.76 | 1.376 | 24.532 |
| 146 | 3215 | 4.231 | 0.626 | 4.3685 | 224 | 18743 | 24.66 | 1.392 | 25.461 |
| 147 | 3305 | 4.348 | 0.638 | 4.4893 | 226 | 19453 | 25.60 | 1.408 | 26.432 |
| 148 | 3396 | 4.469 | 0.650 | 4.6142 | 228 | 20187 | 26.56 | 1.424 | 27.423 |
| 149 | 3491 | 4.591 | 0.662 | 4.7402 | 230 | 20932 | 27.54 | 1.440 | 28.435 |

NOTA. Les pressions par centimètre carré au-dessous de 0° ont été empruntées aux expériences de M. Regnault, celles au-dessus de 0° ont été calculées à raison de 1^{kil.}0325 par atmosphère, chiffre également donné par ce physicien.

Si on voulait combiner les deux formules en une seule, alors on aurait l'expression suivante :

$$\text{Log. } p = \text{log. } 760 - [0,015432 + [0,000048425 \pm 0,000005775] (100 - t) + 0,0000000704 (100 - t)^2 + [0,0000000000033 \pm 0,0000000000033] (100 - t)^4] (100 - t)$$

où le signe + entre les petits crochets s'applique aux degrés au-dessous de 100, et le signe - aux degrés au-dessus de 100.

Machine à vapeur rotative de Voss, sa construction et sa capacité de travail.

Par M. R. SCHMIDT, ingénieur civil, à Berlin.

I. La machine à vapeur rotative dont il va être question et qui est de l'invention de M. Chr. Voss de Berlin, se distingue dans sa construction des machines à vapeur ordinaires :

1° Par la simplicité du mécanisme moteur qui produit directement un mouvement de rotation tout en diminuant le frottement ;

2° Par la suppression de toute boîte à étoupe, ce qui permet aussi de diminuer les frottements et rend l'action ou la marche plus facile.

On se fera une idée de la construction toute spéciale de cette machine par la description suivante :

Deux disques verticaux, R et R', fig. 22, 23 et 24, Pl. 301, sont calés par leur centre sur des arbres horizontaux reposant sur des coussinets ; les plans de ces disques, s'ils étaient prolongés, se couperaient sous un certain angle. Dans le disque R, sont venus de fonte trois canaux ou passages rayonnants *k, k, k*, dont chacun correspond à un cylindre à vapeur C. L'assemblage entre les cylindres et le disque est simple et s'établit au moyen d'assemblages à boule percés au centre.

Dans chacun de ces cylindres se meut un piston *n*, qui de même est combiné suivant une direction correspondante au moyen d'un assemblage à boule avec l'autre disque R' (lequel n'est pas percé de passages) de manière que les axes du cylindre et du piston tournent horizontalement et parallèlement l'un à l'autre, ainsi qu'on le voit dans la fig. 22. Les lignes qui joindraient les centres des boules sur chaque disque formeraient un triangle régulier. Il est bon, de plus, de remarquer que le nombre des cylindres se règle sur la marche plus ou moins uniforme qu'on veut donner à la machine.

Au centre du disque R aboutissent les trois passages *k, k, k*. La fig. 24 présente des vues par devant et par derrière de ce disque R. Les lumières rectangulaires *k* débouchent toutes dans un même plan sur lequel est rodée la pièce S, qui a une forme particulière. On com-

prendra sa structure à l'inspection des fig. 22 et 23, et voici la manière de l'établir. S est un cylindre creux fermé d'un côté, d'une faible hauteur, qui est partagé par des cloisons en trois chambres *a, e* et *b*. La chambre *a* est en communication avec le tuyau *a* d'arrivée de vapeur, celle *b* avec celui d'échappement *b*. Dans ce cylindre creux est venu de fonte un cylindre plus petit à travers lequel passe le moyeu du disque canaliculé R. La face antérieure de S et celle postérieure du disque R étant rodées l'une sur l'autre, ce disque R peut tourner sur le corps de S qui est maintenu immobile, et quelle que soit la pression du disque R, il y a toujours un passage en présence de la chambre *a* de cette espèce de tiroir.

Maintenant, si la soupape de vapeur D, qu'on aperçoit dans la section horizontale fig. 22 est ouverte, la vapeur s'écoule par le tuyau *a* dans la chambre *a* du corps S, puis de là par le passage *k* qui est en présence, et aussi par l'assemblage à boule dans le cylindre C, où elle exerce une pression tant sur le piston *n* que sur le fond du cylindre. Cette pression détermine la rotation des deux disques, ce qui amène le passage suivant du disque R devant la chambre *a* et imprime un nouveau mouvement rotatoire aux disques, et ainsi de suite un mouvement de rotation permanent à la machine.

Par suite de la rotation des disques R et R', chaque passage ou canal abandonne la chambre *a* après avoir parcouru un angle de 120° et arrive devant la surface de détente *e*, au moment où le piston a accompli les 2/3 de sa course. L'introduction et l'échappement de la vapeur dans les cylindres respectifs ne peut donc plus avoir lieu parce que la surface de détente *e* est séparée complètement des chambres d'introduction et d'échappement *a* et *b*, et par conséquent la vapeur est contrainte de travailler par détente et de chasser ainsi le piston dans le dernier tiers de la course.

Il est évident que le degré de la détente dépend de la grandeur de la surface *e*, et par conséquent que la machine peut procurer tel degré de détente qu'on désire, sans intervention aucune des autres pièces du mécanisme moteur. Dans le cas en question la détente a lieu aux 2/3 de la course.

La pression du disque R sur le corps S et de ce même disque R sur le coussinet de l'un des arbres, détermine un frottement assez notable et par conséquent le disque est suspendu entre des pointes en regard P et P'. c'est-à-dire qu'on a cherché à y réduire le frottement à son minimum.

La communication du travail de l'un des disques à l'autre s'opère simplement au moyen d'un conducteur m (fig. 26) qui passe de l'un des centres à l'autre de ces disques. La poulie à courroie N est calée sur ce conducteur m , et le travail est ainsi transmis dans les points où il doit être utilisé.

Comme cette machine, ainsi qu'il est facile de le comprendre par cette description, n'occupe comparativement que peu de place (une machine de 70 chevaux, par exemple, n'occuperait qu'une longueur de 3 mètres, une largeur de 1^m.50 et une hauteur d'un peu plus d'un mètre) et qu'avec un poids relativement petit elle a une marche très-uniforme et que par suite de sa simplicité elle exige peu de réparations, elle semble être parfaitement applicable à tous les travaux où l'on met à profit le travail mécanique de la vapeur; mais, pour le moment, l'inventeur ne s'occupe qu'à propager son appareil comme machine fixe.

II. On pourrait croire à la première vue qu'en raison de la décomposition ou dispersion de la force, la capacité de travail mécanique de la machine de Voss ne peut pas être mesurée de la même manière que pour les machines ordinaires, chez lesquelles le travail est donné par la pression sur le piston multipliée par la course de celui-ci. Mais M. R. Schmidt entreprend de démontrer analytiquement que la chose est possible et que, par conséquent, le travail mécanique de la vapeur dans les cylindres est transmis en entier aux disques R et R'. Nous ne le suivrons pas dans son analyse qui comporte l'emploi du calcul intégral, et nous nous contenterons de rapporter le résultat des expériences pratiques faites en présence de plusieurs industriels sur une machine à vapeur du système de Voss pour y mesurer le frottement et les autres résistances.

La machine qui a servi à ces expériences portait six cylindres cha-

cun d'un diamètre de 0^m.15, et une détente telle que la vapeur y était interrompue aux 2/3 de cette course. L'angle que les disques faisaient entre eux était de 18°; le diamètre de la poulie calée sur le conducteur de 0^m.90 et la distance du centre des boules de ce conducteur de 0^m.28.

Afin d'utiliser la formule à laquelle M. Schmidt était parvenu pour la détermination de l'effet théorique, on a combiné avec chaque expérience au frein, une expérience avec l'indicateur. Comme moyenne de quatorze expériences, on a trouvé d'un côté que la contre-pression sur les pistons était d'un peu plus de 1/4 atmosphère au-dessus de la pression atmosphérique, et d'un autre que le travail du piston avec la détente employée était de 1/6 plus petit que celui qu'on avait trouvé à pleine cylindrée. En conséquence, on a multiplié la formule à laquelle on avait été conduit pour exprimer le travail théorique par 1/6 et soustrait de l'expression de la pression atmosphérique dans cette formule 1/4 atmosphère.

Le dynamomètre à frein qu'on a employé était équilibré sur son centre de gravité de manière à ce qu'on n'eût pas à faire entrer dans les calculs l'excès de poids du levier, et le calcul du travail virtuel s'est fait sur les indications de cet appareil par la formule ordinaire.

La tension de la vapeur, introduite dans la machine, a été mesurée au moyen d'un manomètre placé tout près. Les dispositions de la chaudière étaient malheureusement telles que celle-ci n'a pu fournir de la vapeur qu'à deux atmosphères au-dessus de la pression atmosphérique, tandis que la machine avait été établie pour marcher sous une pression de 4 1/2 atmosphères; mais comme, dans la formule obtenue, le travail est proportionnel à la pression, on a pu calculer avec son secours le travail tel qu'il aurait été sous une pression de 4 1/2 atmosphères.

Le nombre des tours que la machine a faits dans chaque expérience a été mesuré avec un compteur, et la durée de chacune d'elles au moyen d'une bonne montre à secondes.

Le nombre des expériences a été de 14 et nous ne rapporterons ici que leur moyenne arithmétique, déduite du tableau général des résultats qui ont été obtenus.

| | |
|--|--------|
| Tension de la vapeur en atmosphères..... | 1.88 |
| Nombre des pulsations de la machine par minute..... | 86 |
| Durée moyenne de chaque expérience en minutes..... | 2 |
| Effet utile de la machine en chevaux..... | 3.2 |
| Effet utile de la machine calculé pour 4 1/2 atmosphères en chevaux... | 7.75 |
| Travail théorique de la machine en chevaux, d'après la formule..... | 4.59 |
| Ce même travail calculé pour 4 1/2 atmosphères..... | 12.668 |
| Rapport du travail mécanique à l'effet utile..... | 0.73 |

Ces résultats font voir que la valeur moyenne du dernier rapport est de 73 pour 100, et comme, avec les machines de même force et de construction ordinaire, ce rapport n'est en moyenne que 50 pour 100, il est permis, dit M. Schmidt, de considérer la machine de Voss comme donnant des résultats très-satisfaisants sous le rapport de l'effet utile; résultats dus d'un côté, aux particularités que présente sa construction, et de l'autre, à l'habileté qu'on y a déployée pour éviter le travail du frottement aux extrémités des arbres.

Une propriété digne d'attention de cette machine, et dont il reste encore à faire mention, est sa marche parfaitement régulière qui la rend recommandable pour une foule de travaux. Il est évident aussi que le grand effet utile qu'elle donne a pour conséquence une économie de combustible sur les autres machines, et que son prix d'acquisition à raison de sa simplicité est notablement inférieur à celui des autres appareils de même force.

Machine à vapeur à haute et basse pression avec un seul cylindre.

Par M. J. WHITTAKER.

La fig. 27, pl. 301, est une section par un plan vertical d'un cylindre de machine à vapeur établi et disposé suivant ce nouveau système. Ce cylindre est destiné à une machine composée où la vapeur qui s'échappe de la haute pression recommence un nouveau travail avant de se rendre au condenseur.

A, A, cylindre à vapeur moulé d'une seule pièce et pourvu dans le haut, ainsi que dans le bas, d'un couvercle B, B, sur chacun desquels est une boîte à étoupes C, C.

Ce cylindre est pourvu de cinq lumières numérotées respectivement 1, 2, 3, 4 et 5 dans la figure, et de deux systèmes distincts de tiroirs manœuvrés par leurs tiges propres D, D'.

E, F, G, H sont quatre pistons qui fonctionnent à l'intérieur de ce cylindre. Le piston E est assemblé à la manière ordinaire avec la tige I qui glisse à travers la boîte à étoupes C dans le couvercle supérieur B. Ce piston E est accouplé avec le piston F au moyen de tiges secondaires K, K, qui fonctionnent à travers des boîtes à étoupes b, b, établies dans le piston G. Ce dernier piston joue dans la partie centrale du cylindre et est accouplé par la tige intermédiaire L avec le piston H; une boîte à étoupes c est disposée au centre du piston F pour le passage et le jeu de cette tige. Quant à la tige M elle fonctionne à la manière ordinaire à travers la boîte à étoupes C' du couvercle inférieur B'.

Une manivelle double est employée pour recevoir le mouvement des divers pistons, la tige I étant attachée à une de ces manivelles et la tige M à l'autre. Quand les pistons sont dans les positions représentées dans la figure, les deux manivelles sont supposées être arrivées toutes deux à leur point mort sur les côtés diamétralement opposés des tiges. Mais au lieu de disposer les deux manivelles de façon à ce qu'elles arrivent simultanément à leur point mort, il est préférable de placer l'une d'elles sous un petit angle par rapport à l'autre, disposition dans laquelle une des manivelles est constamment assistée par l'autre lorsqu'elle passe par son point mort.

L'une des manivelles, a-t-on dit, est reliée avec la tige I, tandis que l'autre qui a une levée d'une étendue moindre, est attachée à la tige M; des traverses et des tiges latérales servent à établir ces rapports.

Dans la figure, la vapeur arrive par le tiroir R de la haute pression à travers la lumière 1 entre les pistons E et G, tandis qu'elle s'échappe entre les pistons G et F par la lumière 2, dans les tuyaux Q, qui la conduisent dans les tiroirs de la basse pression R', R'. De ces tiroirs, cette vapeur d'échappement de la haute pression rentre dans le cylin-

dre par la lumière 4, opère entre les pistons F et H tandis en même temps que la vapeur s'échappe derrière les pistons E et H, aux extrémités opposées du cylindre dans le condenseur par les tuyaux S, S, ainsi que l'indiquent les différentes flèches dans la figure.

A la pulsation suivante, la vapeur à haute pression entre par la lumière 2 entre les pistons G et F et s'échappe par la lumière 1 de l'espace entre les pistons E et G pour passer dans les tiroirs de la basse pression par les tuyaux Q comme auparavant et rentrer dans le cylindre par les lumières 3 et 5 en même temps que l'échappement a lieu par la lumière 4 dans le condenseur.

Cylindre à vapeur unique à double détente.

M. E. E. Allen est inventeur d'un système de machine à vapeur ou plutôt d'un modèle de cylindre de machines à vapeur dont la fig. 28, pl. 301, servira à faire connaître les dispositions.

Cette figure représente le cylindre et les tiroirs d'une machine à vapeur à haute pression de la force de vingt chevaux. Ce cylindre à 0^m,51 de diamètre avec un manchon intérieur de 0^m,40, qui a 0^m,760 de course, et faisant environ 50 pulsations par minute. La vapeur s'y dilate jusqu'à n'être plus qu'à la pression atmosphérique.

En examinant cette figure on voit que le cylindre a une longueur double de celle de la course et une cloison annulaire A au centre, à travers laquelle glisse le manchon B. Cette cloison A porte une garniture comme un piston, seulement les anneaux de cette garniture font ressort en dedans et non pas en dehors comme dans les pistons ordinaires. A chacune des extrémités du manchon B il existe des calottes ou pistons légers C et D qui embrassent une même tige.

Quand on met la machine en train, la vapeur entre par la lumière K dans l'espace annulaire E, où on l'interrompt aux $\frac{5}{8}$ de la course au moyen du recouvrement du tiroir. Lorsque le manchon est ainsi arrivé au terme de sa course, la vapeur dans cet espace annulaire s'échappe par la lumière K par laquelle elle

était entrée, s'écoule par le passage M du tiroir et la lumière O, et de là entre dans la partie G du cylindre où elle se dilate jusqu'à n'avoir plus que la pression de l'atmosphère, ou, si c'est une machine à condensation, à ne plus indiquer, si on le désire, qu'une pression de 200 à 300 grammes au-dessus du vide.

Lorsque la course recommence, la vapeur qui est en G s'écoule par la lumière O dans le tiroir Q et s'échappe en S.

Il est facile de voir par cette disposition que la vapeur, quelle que soit sa pression, peut être complètement dilatée, que la détente, réglée par le recouvrement, est dans le rapport de l'aire de l'espace annulaire à celle du cylindre total, la pression effective de la vapeur qui se détend s'exerçant sur l'aire du manchon.

L'action à l'autre extrémité du cylindre est exactement la même que celle qu'on vient de décrire; la vapeur de la chaudière entre par I dans l'espace annulaire F, puis repasse par I, L et N dans la partie H, et quand elle s'est complètement dilatée, revient par N pour s'écouler par P et s'échapper en R; les lumières d'échappement R et S se réunissent dans un même tuyau de décharge Y.

Le tuyau de vapeur entre latéralement dans la boîte des tiroirs en X et ceux-ci, quoique ayant été pour plus de commodité moulés séparément, sont mis en jeu par la même tige et le même parallélogramme, avec pièces intermédiaires logées entre eux de manière à pouvoir les amener au moment opportun sur leurs lumières respectives. La figure les représente dans leur position moyenne ou centrale. Pour équilibrer ces tiroirs ou les soulager de la pression de la vapeur, on a placé sur leur dos des rondelles en fonte T et U portant de petits anneaux de garniture en bronze, adaptés dans des rainures poussées sur leurs surfaces convexes, garnitures qui constituent des assemblages étanches sur le côté interne d'anneaux moulés sur les tiroirs eux-mêmes. Ces rondelles T et U sont maintenues sur la surface de la boîte de tiroir par de légers ressorts. On peut aussi supprimer les garnitures en bronze et les remplacer par des anneaux de caoutchouc.

Les ouvertures tubulaires V et W communiquent avec l'atmosphère et

restent par conséquent toujours ouvertes. Les lumières I et K, ainsi que les passages L et M à travers les tiroirs, peuvent n'être que proportionnels à l'aire de l'espace annulaire seulement, mais ceux N et O doivent être proportionnés à l'aire du cylindre.

Le manchon et ses calottes sont très-légers, le tout n'ayant pas beaucoup plus de poids qu'un piston ordinaire et la forme qu'on donne à ces pièces permettant d'opposer une grande résistance à une pression extérieure.

M. Allen propose aussi de modifier cette forme de machine : 1° En moulant un manchon double ou à deux épaisseurs laissant entre elles des passages étroits et adaptant un piston fixe dans le manchon même; 2° en établissant dans les pistons des soupapes permettant à la vapeur de passer directement de E en G et de F en H; les tiroirs n'ayant plus les passages L et M.

L'adoption de la disposition qui a été décrite permet de modifier les anciennes machines de manière à ce que la vapeur se dilate complètement, simplement en y adaptant de nouveaux cylindres, et cela d'autant mieux que, malgré que l'aire du cylindre soit augmentée, le travail total du piston, de la bielle, etc., reste le même. La détente entière et complète de la vapeur ne rend pas nécessaire l'emploi d'un volant d'un grand poids, parce que dans l'espace annulaire il se maintient une bonne pression jusqu'au terme même de la course, ce qui, dans bien des cas, permet de n'employer qu'un seul cylindre là où on en a deux aujourd'hui avec leurs pièces doubles, tels que guides, bielles, manivelles, excentriques, etc., une seule tige d'excentrique dans la nouvelle machine suffisant aux pressions ordinaires, quoiqu'on exige détente complète.

Des diagrammes relevés sur une machine avec cylindre Allen ont montré qu'avec une pression de trois atmosphères et la pression atmosphérique, au total quatre atmosphères, il faut une détente d'environ six fois, quand le cylindre porte une enveloppe, pour réduire cette pression à celle de l'atmosphère.

Dans les expériences faites sur ces machines les résultats qu'on a obtenus ont été supérieurs à ceux que donnent les machines ordinaires à

simple détente avec tiroir distinct de détente; la légèreté d'un grand nombre des pièces mobiles et l'équilibre des tiroirs compensent bien au-delà l'accroissement de frottement dû au manchon-piston.

La consommation d'une machine locomobile de ce genre et de la force de 8 chevaux, destinée au sciage des pierres, n'est que de 150 à 200 kilog. de coke de gaz par jour, contre le plus du double de ce poids de houille que consomment les machines ordinaires de cette classe et de même force établies par les plus habiles constructeurs. Enfin on monte en ce moment une locomotive avec cette forme de cylindre dont on attend de bons résultats.

Bascule à enfourner et défourner les grosses pièces de forge.

Les plaques de blindage des vaisseaux cuirassés sont des pièces de forge de grosses dimensions qui, pour être soudées, forgées et façonnées, exigent un outillage spécial et puissant. En effet, des pièces de ce volume et de ce poids ne sont pas faciles à manier, à réchauffer et à forger; et, pour cela, il faut des pilons d'une grande puissance, des fours à grandes dimensions et des trucks d'un modèle particulier pour le transport des troussees dans les fours, pour les en sortir et les amener sous les pilons. Parmi les appareils imaginés pour ce dernier service, et en général pour le transport de toutes les grosses pièces de forge, nous décrirons celui qui est en usage dans l'usine de M. J. Yates de Rotherham, et qui nous paraît remplir très-bien le but.

Supposons que la trousse qui doit former une plaque ait été composée suivant le système adopté ou imaginé par le fabricant; cette trousse est alors transportée dans le four où elle doit être chauffée par un appareil dont on voit une section par un plan vertical dans la fig. 29, pl. 301.

A est un four ordinaire ou tout autre four à réchauffer d'un modèle convenable quelconque où la trousse B doit être portée à la chaude suante. Cette trousse repose dans ce four sur des supports en briques dans lesquels on ménage des chemins ou des canaux, pour pouvoir introduire sous la trousse les bras α d'une bas

cule D que la figure représente au moment où elle est sur le point d'enlever une trousse toute prête à être livrée au pilon.

Cette bascule, après qu'elle a été insérée sous la trousse, repose sur un cylindre E qui lui sert de point de centre et est établi sur le bord de la bouche du four. A son extrémité extérieure *n* est attachée une chaîne F qui descend sous la poulie voyageuse G, puis est jetée sur un tambour que fait tourner une machine à vapeur.

H est une poulie de retenue assemblée par une chappe avec la poulie G et voyageant sur la face inférieure d'un rail central dit rail de retenue I; *k* est un truck pourvu d'un certain nombre de rouleaux à sa surface et courant sur des ornières ou des rails qui s'embranchent sur la ligne principale de la voie ferrée de l'usine.

Quand on veut enlever la trousse portée au blanc soudant de ce four, le truck armé de sa bascule est amené tout près de la bouche du four au moyen de la chaîne N qu'on voit au pointillé dans la figure, chaîne qui est attachée en J à l'arrière de ce truck, puis qui passe dessous et est rejetée sur une poulie fixe O placée sur le devant du four.

En cet état, la chaîne N est détachée de l'arrière du truck et attachée temporairement au bout de la bascule en *n* et en tirant de nouveau sur cette chaîne, la bascule glisse et s'avance sur les rouleaux, ses bras *a* s'engageant sous la trousse dans la position convenable représentée dans la figure, et là, elle est maintenue en position par un arrêt placé sur la voie ferrée.

Cette opération terminée, la chaîne F est attachée sur l'extrémité *n* de la bascule, et tirée par la machine à vapeur; cette manœuvre abaisse cette extrémité en faisant basculer sur le cylindre de centre E, et par conséquent en relevant les bras qui sont à l'intérieur du four, ce qui soulève la trousse sur les supports en briques et en poursuivant cette traction sur la chaîne F, la bascule et la trousse sont extraites du four et amenées sur le truck.

R est une vis qui s'oppose à ce que l'autre extrémité de la bascule se relève à une trop grande hauteur lorsqu'on la sort du four et que ses bras sont amenés sur le bord antérieur du truck.

La bascule et la trousse ayant été convenablement installés et amenés sur le truck jusqu'au butoir S à l'extrémité de celui-ci, on enlève l'arrêt P, on rend la liberté à la poulie G, et le tout est traîné sur le branchement incliné de la voie ferrée, et amené au pilon, à la machine à comprimer ou à modeler, avec une force vive suffisant pour permettre à la bascule avec la trousse de glisser dans l'étampe ou sur l'enclume où la pièce doit être forgée ou recevoir la forme. La machine à vapeur, alors, retire en arrière la bascule, tandis que la trousse maintenue en avant de la machine est mise en liberté et que le truck recule, tout prêt à introduire une nouvelle trousse dans le four.

La trousse est poussée dans le four par la chaîne N qu'on attache temporairement à l'extrémité de la bascule en *n*, l'extrémité du truck étant maintenue par la poulie mobile Q, qui court sur la surface inférieure du rail de retenue I.

Nouvelle turbine.

Par M. C. SCHIELE.

M. C. Schiele, habile constructeur de machines à Manchester a lu récemment à la société polytechnique de Liverpool une notice sur une turbine d'un nouveau modèle dont il est inventeur et dont plusieurs sont déjà en activité dans divers établissements industriels. Dans cette notice, l'auteur, après avoir retracé les inconvénients des roues hydrauliques ordinaires et les avantages que présentent les turbines, a cherché, avant de décrire l'appareil de son invention, à formuler les conditions que doivent remplir ces récepteurs pour utiliser le plus avantageusement possible la force motrice qu'on leur applique.

La construction d'une turbine parfaite sous le rapport pratique est, suivant M. Schiele, un problème qui exige le développement de toutes les forces de l'intelligence de celui qui cherche à le résoudre; les points qui doivent être étudiés sont nombreux, les conditions auxquelles il faut satisfaire sont extrêmement multipliées et souvent en contradiction les unes avec les autres, néanmoins, M. Schiele essaye de

passer en revue les conditions diverses qu'il faut s'efforcer de réaliser dans la construction des turbines, et voici celles qui, sans entrer dans des développements, lui paraissent les plus essentielles :

1° Mode économique pour ajuster la turbine à la variation dans la quantité de l'eau ou de la force motrice.

2° Conserver le plus haut niveau possible de l'eau d'amont et une vitesse uniforme.

3° Maintenir les passages d'eau bien libres et bien ouverts, c'est-à-dire sans qu'ils soient sujets à être obstrués par des branchages, des feuilles ou autres matières flottantes qui pourraient traverser les grilles.

4° Amener l'eau dans la turbine sans la briser et la diviser en un trop grand nombre de filets.

5° Rechercher une construction simple, solide et durable.

6° Introduire l'eau dans une direction tangente au mouvement de rotation de la roue et l'en évacuer dans la direction des rayons ; évacuation qui doit de plus se faire avec une douceur parfaite, sans agitation et sans bouillonnement du liquide.

7° Permettre à la turbine des variations dans la vitesse sans diminuer le rendement centésimal en effet utile.

8° Etablir, quand les eaux d'aval diminuent la chute, un mode de construction qui permette à la turbine de débiter plus d'eau dans un temps donné, afin de développer la même force qu'auparavant.

9° Disposer la turbine quand l'eau provient de réservoirs pour consommer tout le liquide contenu dans ceux-ci vers l'époque où arrivent les chômages, afin de leur permettre de se remplir de nouveau jusqu'au dessus des barrages ou retenues.

10° Equilibrer la majeure partie du poids de la turbine pour diminuer le frottement sur la crapaudine.

11° Faire en sorte que le mouvement de rotation de la turbine soit parfaitement doux et ferme sans chocs et sans trépidations.

12° Que les veines fluides soient dans tous les passages et les orifices continues et sans périodes d'intermittence.

13° Que l'eau ne rencontre que la moindre résistance possible due au

frottement pendant qu'elle s'écoule à travers la turbine.

14° Réduire au minimum la perte d'eau par les fuites.

15° Adopter un mode de construction qui permette d'utiliser toute la chute de l'eau au-dessous de la turbine, et cela même lorsque celle-ci ne marche pas avec toute sa puissance. A cet effet on dispose sur l'appareil un tuyau par lequel l'eau conduite au canal de fuite agit par voie de succion.

16° Faire marcher la roue horizontalement et tournant sur un axe vertical.

17° Construire les roues de manière à ce qu'on puisse les appliquer à des chutes même moindres de 0^m30.

Après avoir ainsi énoncé les conditions que doivent remplir les turbines, M. Schiele rappelle en quelques mots les principaux appareils de ce genre qui ont été inventés, tels que les turbines de MM. Fourneyron, Callon, Cadiat, Fontaine, Jonval-Koechlin, etc., en Europe ; celle de M. Thompson en Amérique, puis celle qu'il a inventée lui-même il y a une dizaine d'années où l'eau entre dans une chambre de forme spirale à l'extérieur d'un cylindre et est conduite dans celui-ci par de nombreuses directrices. La roue motrice est un cylindre plus petit et tourné, qui s'adapte aussi exactement qu'il est possible dans celui extérieur et pourvu d'une double série d'aubes qui partent d'un arbre central de chaque côté de celui-ci. Ces aubes sont construites de manière à ce que l'eau s'écoule dans une direction parallèle à l'axe de la roue, axe qui est horizontal, la roue tournant dans un plan vertical. Cette turbine participe donc, comme on peut le voir, mais à un degré modéré, aux défauts inhérents aux roues américaines à tourbillon, puisque l'eau s'écoule d'un plus grand cylindre dans un plus petit.

Enfin M. Schiele appelle l'attention sur la turbine qu'il a fait breveter en 1863, et dans laquelle il a cherché à combiner, autant que cela est possible dans la pratique, toutes les conditions requises dans l'établissement d'une machine industrielle parfaite de ce genre.

Dans cette turbine dont la fig. 30, pl. 301, présente une esquisse qui ne peut en donner qu'une idée assez

incomplète, l'eau arrive par-dessous comme dans plusieurs modèles d'appareils de ce genre proposés ou en activité, cette eau est introduite par un tuyau a, a dans une bêche tubulaire b, b formée par la plaque de fondation à laquelle on a donné cette forme, et de là s'élève dans un tube circulaire c , placé à l'extérieur d'un cône en fonte pourvu d'aubes directrices formées en portion de spirale d, d qui s'élèvent au-dessus de l'anneau ou tube c . Ce cône est destiné à diminuer bien uniformément l'aire du passage de l'eau de façon que si l'anneau vient à fermer la moitié inférieure de la hauteur des directrices, leur aire est diminuée de moitié, que si cet anneau en ferme le quart, l'aire est réduite d'un quart et ainsi de suite.

L'eau qui traverse les espaces directeurs, n'est pas distribuée à la couronne de la turbine dans toute la largeur de ces espaces, mais sur la circonférence extérieure des directrices en spirale, ou suivant une direction tangentielle presque parfaite, de manière à prévenir tout choc au point de pouvoir employer de fortes aubes en fonte pour la couronne f en regard des directrices d , avec forme en partie cylindrique, et un bord à vive arête en avant s'aminçant en un bord tranchant (?)

Ce mode de construction permet de réduire considérablement le nombre des aubes, et de rendre les passages d'eau tellement larges, que dans la plupart des cas des grilles avec leurs tiges au nombre de trois à quatre placées à distance, sont amplement suffisantes pour s'opposer à l'intervention des matières flottantes dans le travail de la turbine, et que dans le cas où des branchages viendraient s'engager entre la roue et les directrices, ils soient coupés par les bords tranchants des aubes c et des directrices spirales d .

Toutefois si on suppose que la roue est engorgée, on peut très-bien la débarrasser en la soulevant de sa position de travail et l'abaissant de nouveau après avoir nettoyé et lavé les espaces entre les directrices; de plus, afin de faire disparaître toutes les matières qui pourraient l'obstruer en se rassemblant dans la bêche b, b , on peut ouvrir de temps à autre une vanne de chasse g .

Les aubes e sont venues de fonte sur un disque f, f qui est calé sur

l'arbre par un mode particulier d'assemblage et un coin k maintient le disque ou la couronne de la turbine à sa place.

Le pivot sur lequel tourne l'arbre est établi d'après le principe de la courbe d'anti-frottement imaginé par M. Schiele (V. *Le Technologiste*, t. X, p. 480 et 592) alimenté d'huile pour le graisser par un tube l .

Les passages d'eau entre les aubes e peuvent être ajustés dans la hauteur au moyen d'un disque m qui permet à ces aubes d'entrer librement dans ce disque par des ouvertures dont il est percé pour cet objet, en ayant recours à un mode particulier d'assemblage qui satisfait à toutes les conditions. Une boîte n , formée sous la face inférieure du disque m , reçoit les portions des aubes de la turbine qui ne sont pas immédiatement en action; l'anneau intérieur de cette boîte, laquelle peut monter et descendre entre les aubes e et les directrices d sert à ajuster l'aire de ces passages directeurs ou de guide, dans le même rapport que le disque m ajuste ceux de la roue, ce qui réalise la grande difficulté de modifier simultanément les aires des passages directeurs, et ceux dans la couronne où la portion mobile et travaillante ou comme on dit de mettre les orifices récepteurs de la turbine en rapport constant avec la dépense, afin d'obtenir le récepteur le plus parfait possible, pratiquement parlant, et s'ajustant à toutes les variations de la force dont on a besoin, circonstance qui est un des caractères dominant de cette nouvelle turbine.

Le disque m et la boîte n reçoivent un mouvement vertical de glissement au moyen de boulons passant à travers les aubes e et arrêtés sur le plateau o au-dessus de la turbine. Ce plateau o s'adapte sur une saillie annulaire de la couronne f , mais permet librement une fuite constante de l'eau fournie par une soupape en rapport avec le régulateur à boules. Un manchon concentrique à l'arbre vertical est fixé sur le plateau o et s'ouvre dans le bas sur ce dernier; ce manchon est pourvu d'un guide dans sa partie supérieure, et pendant le mouvement d'ascension ou de descente de la couronne, il glisse sur l'arbre vertical.

Pour remonter le plateau o et avec lui le disque m et la boîte n ,

il suffit d'introduire de l'eau dans le manchon concentrique à l'arbre placé au centre, eau qui, à mesure que son niveau s'élève, détermine une pression de plus en plus forte et de bas en haut sur la face inférieure de ce plateau, qui présente une aire étendue. Il n'y a pas possibilité d'une chute ou choc subit parce que la colonne d'eau contenue dans ce manchon atténue aussitôt l'effet d'une force vive.

Le régulateur à boules règle la quantité d'eau que reçoit le plateau o , mais le flotteur p exerce également une action régulatrice sur l'eau qui alimente le manchon central, dans le cas où le régulateur permettrait à une trop grande quantité d'eau de passer dans la turbine. C'est là une chose tout particulièrement utile quand les turbines marchent de concert avec des machines à vapeur qui fournissent le complément de la force dont on a besoin lorsque l'eau qui alimente les premières est insuffisante.

La pression produite sous la portion centrale du disque f équilibre en grande partie le poids qui pèse sur la crapaudine qui reçoit le pied de l'arbre.

Le flotteur p , quand il cesse de fonctionner, peut être placé dans une position convenable, pour que la turbine consomme une plus grande quantité d'eau, afin de vider les réservoirs avant l'époque où l'on est forcé de chômer.

Généralement l'eau, en sortant des autres turbines, indique une division ou séparation en courants ou filets fluides et ne se présente pas en une masse compacte; il est rare que chez elles la direction du liquide qui s'échappe soit dans le sens des rayons de la roue; mais la turbine qu'on vient de décrire, dans laquelle deux disques f et m projettent l'eau beaucoup au-delà de l'extrémité des aubes e , et en conséquence où l'inclinaison de ces rayons peut être augmentée considérablement comparativement aux autres turbines, l'écoulement ou la fuite de l'eau s'opère d'une manière plus ferme et plus uniforme, et donne une direction plus rapprochée de celle du rayon.

On peut donc affirmer, suivant M. Schiele, que ces turbines sont établies de manière à remplir toutes les conditions ci-dessus énoncées, qu'elles constituent une machine

pratique parfaite, et, en effet, la pratique, ajoute-t-il, a déjà vérifié cette assertion. Dans les localités où il n'y a aucune nécessité pour économiser l'eau, ou bien celles où le travail à exécuter reste une quantité constante, on peut supprimer l'appareil régulateur automatique.

Sur la raideur des courroies en cuir.

Par M. AUTENHEIMER, directeur de l'école industrielle de Bâle.

Dans son traité de mécanique, M. Poncelet dit que la communication du mouvement par des courroies sans fin a lieu quand la tension est mesurée sans perte appréciable de force, et tire cette conclusion d'expériences faites à Anzin et répétées plus tard à Metz. La petitesse de cette perte pourrait bien être la cause pour laquelle la plupart des traités de mécanique font à peine mention de la raideur des courroies quoiqu'il n'y ait pas de doute que cette perte ne soit bien réelle.

M. Poncelet indique dans son ouvrage comment on pourrait évaluer cette perte. Il dit qu'une courroie peut être considérée comme une série de petites cordes de même épaisseur disposées les unes à côté des autres, et que la raideur de la courroie peut être calculée tout comme celle de ces cordes. Un auteur a essayé depuis de développer cette idée, mais il n'est arrivé qu'à des résultats erronés. En réalité, cette manière d'envisager la question n'est pas soutenable, car les diverses parties d'une courroie consistent en une matière homogène, tandis que des cordes se composent de torons roulés en spirale, et ces torons eux-mêmes, de fils tordus les uns sur les autres. Les torons, lorsqu'on tend la corde, exercent les uns sur les autres une pression proportionnelle à la tension. Si on plie cette corde, il y a glissement ou déplacement d'un toron sur l'autre, d'où résulte un frottement dans les points où ces torons sont en contact. Le frottement est proportionnel à la tension qu'éprouve la corde, et, suivant M. Weisbach, constitue la partie principale de la raideur; or, un frottement de cette espèce n'existe pas

dans une série homogène, par conséquent, l'influence de la force qui produit la tension, celle du rayon de la poulie et des dimensions de la section d'une semblable verge lors de la courbure sont différentes de celles chez une corde.

Lorsque pour résoudre le problème en question on recherche le travail qu'une verge homogène prismatique exige pour pouvoir être courbée, lorsqu'on la soumet à une tension dans le sens de sa longueur, on a pour une section rectangulaire l'expression suivante que j'ai donnée dans mon programme de l'école industrielle de Bâle, pour les années 1860 à 1861

$$(1) \quad A = \frac{\epsilon}{24} \left(1 + \frac{K}{\epsilon}\right)^2 \frac{abh^3}{R^2}$$

dans laquelle A exprime le travail nécessaire pour courber une verge de longueur a , de largeur b , et d'épaisseur h sur un rouleau de rayon R , et où ϵ est le module d'élasticité de la matière et k la tension sur une unité de la surface de section.

Si on fait abstraction de la courbure de la surface convexe de la poulie, on peut employer cette formule pour les courroies en cuir. Pour ces courroies, k est au plus $1/35$ de ϵ ; il en résulte que la tension de la courroie a sur sa raideur une influence bien moins grande, et, par conséquent, qu'on peut négliger le rapport $\frac{k}{\epsilon}$ vis-à-vis l'unité.

Soit p la force que la courroie transmet par unité de section, dans ce cas, $abh p$ est le travail qu'elle communique pendant qu'elle parcourt le chemin a . En désignant par A' et R' pour la seconde poulie ce qu'on a représenté par A et R pour la première, on aura

$$(2) \quad \frac{A + A'}{abh p} = \frac{\epsilon h^2}{24 p} \left(\frac{1}{R^2} + \frac{1}{R'^2}\right)$$

comme rapport entre le travail qu'absorbe la raideur de la courroie et le travail qu'elle transmet en supposant que pour tendre cette courroie il n'y ait ni travail produit, ni travail dépensé.

Le rapport (2) est directement proportionnel au carré de l'épaisseur h de la courroie, et en raison inverse du carré du rayon de la poulie ainsi que de la tension de cette courroie. Si celle-ci n'éprouvait au-

cune tension, ce rapport serait infiniment grand, ainsi que cela doit être, car dans ce cas, la courroie présenterait une raideur sans transmettre de force.

Si on veut déterminer par expérience la raideur d'une courroie, il faut que cette courroie soit très-épaisse, le rayon de la poulie très-petit et la tension très-faible.

Pour une courroie neuve le module d'élasticité est plus petit que pour une courroie qui a servi, et pour les faibles tensions moindre que pour les grandes. Dans les cas ordinaires de la pratique, ce module est entre 700 et 1200 kilogr. par centimètre carré de section.

Exemple : Soit $\epsilon = 1000$ kilogr.; $p = 6$ kilogr. par centimètre carré; $h = 0,5$ centim.; $R = 10$ centim.; $R' = 20$; l'équation (2) donne

$$\frac{A + A'}{abh p} = \frac{1000 \cdot 0,25}{24 \cdot 6} \left(\frac{1}{100} + \frac{1}{400}\right) = 0,022$$

c'est-à-dire que la raideur de la courroie fait perdre $2 \frac{1}{5}$ pour 100 du travail transmis.

Les données dont on a fait choix pour cet exemple sont très-défavorables. Dans les cas ordinaires, il n'y a pas plus de 1 pour 100 de la force transmise qui soit absorbé.

Enfin, on fera remarquer qu'avec courroies doubles il faut introduire $2 h^2$ au lieu de h^2 dans la formule (2) où h désigne toujours l'épaisseur d'une courroie simple.

Machine électrique pour mettre le feu aux mines.

Par M.-F. VARRENTRAPP.

On s'est efforcé bien des fois depuis quelques années d'opérer l'inflammation des charges dans les trous de mines au moyen de l'électricité. On a eu recours pour cela à diverses sources d'électricité et on y a appliqué les machines électriques à frottement, les batteries galvaniques, les appareils magnétiques à rotation, les appareils d'induction, mais dans toutes les applications on a rencontré des difficultés qui se sont opposées à ce que l'une ou l'autre de ces méthodes ait été adoptée comme supérieure et généralement employée. Quelques ingénieurs militaires, au service de l'Au-

triche, ont entrepris, en particulier, des expériences étendues, dans l'espoir de rencontrer un mode d'inflammation électrique parfaitement commode qui mettrait ainsi à la disposition de l'homme de guerre un moyen précieux dans la défense des places. Beaucoup d'ingénieurs civils et d'ingénieurs des mines ont fait aussi de nombreuses tentatives dans ce sens, d'abord parce qu'on a à déplorer tous les ans la mort d'hommes tués en mettant le feu à des mines à la manière ordinaire, et en second lieu, parce qu'il n'y a que l'électricité qui permette d'enflammer simultanément un certain nombre de charges, ce qui procure l'avantage de détacher de grosses masses à la fois et de les rompre en nombreux fragments avec une économie non-seulement de poudre mais aussi de travail, les trous étant alors moins nombreux.

Il y a quelques années que M. le professeur Kuhn a publié une revue critique de toutes ces tentatives, et il est résulté clairement de son examen que la source électrique la plus convenable pour cet objet est la machine électrique à frottement, à la condition toutefois que cette machine sera construite de manière à pouvoir être renfermée dans une boîte imperméable à l'air, qu'on ne doit ouvrir que très-rarement pour les nettoyages. On est parvenu déjà, depuis assez longtemps, à écarter la plupart des défauts que présentaient, à l'origine, ces sortes d'appareils. C'est ainsi qu'on a aisément réussi à les renfermer dans une caisse hermétique où on les soustrait complètement à l'humidité; et de plus que le poids de l'appareil entier ne dépasse pas 14 à 15 kilogr. et le volume 22 à 24 décim. cubes, de manière que leur transport devienne facile. Quant à la rupture du plateau en verre, qui est fort à redouter, on la prévient aisément en donnant à ce plateau la forme d'une lentille et en prenant au lieu d'un disque, un verre de loupe épais de 24 à 25 millimètres et percé d'un trou au milieu, ou, enfin, un disque de caoutchouc vulcanisé. Mais tant qu'on est obligé d'enduire les coussins avec de l'amalgame on n'obtient aucune énergie de la machine qu'en la nettoyant fréquemment et en la débarrassant des dépôts d'oxyde et de résidus qui se forment, et jusqu'à présent on n'est pas parvenu d'une

manière certaine à obtenir avec les machines électriques à frottement une action satisfaisante et un développement d'électricité régulier, quelque forme ou mode de construction qu'on ait adopté pour l'appareil.

Enfin M. Bornhardt, constructeur à Braunschweig, est parvenu à vaincre tous les obstacles qui s'étaient opposés à l'emploi des machines à frottement dans l'inflammation des mines. L'appareil qu'il établit pour cet objet est contenu dans une boîte en fer-blanc de 0^m.40 de longueur, 0^m.30 de hauteur et 0^m.20 de largeur, dont le couvercle est vissé étanche. Cette boîte est renfermée dans une caisse en bois mince qui est revêtue de drap-cuir-américain, avec poignées pour attacher une courroie qui sert à porter sur l'épaule comme un appareil de botaniste, de géologue ou de touriste.

Le plateau, qui consiste en caoutchouc, durci a 0^m.255 de diamètre et est calé sur un axe en fer qui repose dans une boîte à étoupe sur la paroi de la boîte sans la traverser. Quand on veut opérer, on applique une petite manivelle sur l'extrémité libre. Le frottoir consiste en une peau de chat préparée convenablement. C'est dans cette préparation et celle du disque en caoutchouc que consiste principalement l'invention de M. Bornhardt, qui rend superflue l'ouverture de la boîte pour nettoyer, si ce n'est à de longs intervalles. On remarque aussi des dispositions particulières pour le soutirage du fluide, les bouteilles de Leyde, et l'excitateur qu'on peut faire mouvoir du dehors au moyen d'une clef. Le conducteur, qui est en communication avec l'armature intérieure des bouteilles, passe à travers une pièce de caoutchouc durci qui forme une portion de la paroi de la boîte en fer-blanc. La machine donne, avec 8 tours, des étincelles intenses de 12 à 13 millimètres, et avec 25 tours, de 25 millimètres de longueur.

Quand on fait l'application de cet appareil à l'inflammation d'une mine il est inutile de s'entourer de soins pour isoler le fil conducteur, on peut très-bien, sans autre précaution, poser ce fil sur un gazon humide et enflammer encore plusieurs fourneaux à une distance de 90 à 100 mètres. Dans une expérience, on a noyé un fil conducteur

de 15 mètres de longueur dans la neige et ensuite mis le feu simultanément à dix cartouches. Quand on fait usage d'un fil métallique fin, on peut en faire passer quelques mètres dans l'eau sans que l'action paraisse sensiblement s'affaiblir.

Ces machines méritent assurément l'attention des praticiens, et leur prix modeste en rend l'acquisition facile. L'inventeur les livre, prises à Braunschweig, au prix de 185 fr.

Une machine de ce genre, déposée pendant quatorze jours dans un cellier très-humide, a été employée et cependant a donné, au bout de ce temps, des étincelles tout aussi longues qu'au moment où elle a été mise en cellier. Un de ces appareils, avant qu'ils eussent été portés à l'état de perfection où ils sont arrivés actuellement, a été abandonné dans un tunnel où l'on ne s'était pas aperçu que l'eau avait recouvert la boîte de plusieurs centimètres, et malgré cela on a pu le faire jouer immédiatement pour enflammer une mine à distance.

Sur la poudre de mine à la nitroglycérine de M. Nobel.

Par M. B. TURLEY, ingénieur des mines.

M. Nobel, ingénieur à Stockholm, a pris dans divers pays des patentes ou des livrets pour un perfectionnement apporté dans la fabrication de la poudre de mines et de la poudre de guerre. Le perfectionnement qui consiste à donner à la poudre ordinaire une bien plus grande énergie par une addition de nitroglycérine.

La nitroglycérine est, comme on sait, un liquide oléagineux parfaitement limpide, qui s'enflamme vers 470° C. sans faire explosion, mais brûle avec lenteur en faisant entendre un pétilllement ou une décré-pitation. Si on verse cette liqueur oléagineuse sur un corps résistant, et qu'on l'y frappe avec force avec un marteau, elle fait explosion et détonne avec violence, mais seulement dans le point frappé et où le marteau a été en contact avec le liquide, tandis que tout le reste de la masse oléagineuse n'éprouve aucun changement, c'est-à-dire ne

fait pas explosion. La combustion de ce liquide s'opère sans dégagement de gaz sensible à l'odorat. Il résulte de cette manière de se comporter que cette masse par elle-même ne présente aucun danger, qu'elle a besoin d'une percussion ou d'un choc pour faire explosion et seulement en partie, et que son emploi ne présente pas de plus grand risque que la poudre ordinaire.

Alliée simplement à la poudre ordinaire, la nitroglycérine développe une force considérable, et la nouvelle poudre à la nitroglycérine est au moins de trois à cinq fois plus forte que la poudre à canon ordinaire ou que celle de mines.

M. Nobel a fait à la forteresse de Carlsborg sur le Wetternssee, en présence d'une commission composée d'officiers, une suite d'expériences avec cette poudre. On a fait éclater des grenades avec la poudre ordinaire et la poudre perfectionnée, et on a constaté que l'effet de cette dernière avait été de cinq à sept fois celui de la première.

Dans les expériences pour faire sauter la mine, qui ont eu lieu en ma présence, on n'est parvenu à constater en général qu'un développement de force trois fois plus considérable, résultat néanmoins qui mérite d'être pris en considération. D'ailleurs, il faut bien faire attention dans ce cas qu'un trou de mine ne peut être assimilé que d'une manière tout à fait générale à une grenade ou à une bombe, que tandis que les projectiles se composent de fonte homogène, chez lesquels la force doit proportionnellement se développer à son degré bien plus élevé, dans un trou de mine une certaine portion de la force développée n'est pas dans la plupart des cas utilisée et est perdue, et par conséquent dans cette circonstance l'effet doit être proportionnellement moindre. Quoiqu'il en soit, cette nouvelle poudre est un perfectionnement important sur celle ordinaire, et si en grand, ce qui paraît peu douteux, elle donne les mêmes résultats, elle méritera d'être appréciée par le public minier et devra recevoir les plus larges applications.

Les expériences sur les trous de mines ont été faites de la manière que voici. La poudre employée se distingue de celle employée ordi-

nairement ici, en ce qu'elle est bien plus fine; à grain, non pas rond, mais oblong et anguleux. M. Nobel livre cette poudre comme poudre à canon suédoise ordinaire et au même prix que la poudre de mine de Nora. Cette poudre perfectionnée est employée dans des cartouches en zinc de 18 millimètres de diamètre et une longueur de 75 à 150 et jusqu'à 200 millimètres. Ces cartouches en zinc ouvertes à une extrémité sont remplies de poudre à canon ordinaire et ce remplissage opéré, on verse dans la cartouche de la nitroglycérine autant qu'il en faut pour combler les vides ou intervalles entre les grains. La poudre ainsi saturée de la liqueur oléagineuse acquiert un excès de poids de 40 pour 100 (?). La cartouche chargée de poudre et de liquide est fermée avec un bouchon de liège de 20 millimètres de longueur parfaitement ajusté. Peut-être vaudrait-il mieux fermer cette cartouche par voie de soudure (1).

Le chargement de la mine s'opère ainsi qu'il suit: ce trou qui doit avoir dans le fond un diamètre plus grand de 4 à 6 millimètres que celui de la cartouche est percé naturellement à sec. On y insère la cartouche, le bouchon de liège par en bas et touchant la roche au fond. On remplit alors l'intervalle entre la cartouche et la paroi du trou avec de la poudre à canon, de manière que celle-ci enveloppe en entier la cartouche et même s'élève au-dessus de 15 à 30 millimètres. Cette poudre sert simplement pour enflammer la charge et faire éclater la cartouche. On dispose la mèche dans la poudre d'amorce, puis on bourre le trou à la manière ordinaire, seulement il faut bien faire attention de ne pas endommager la cartouche avec le refouloir et par conséquent ne forer que très-légèrement les premières garnitures. Si le trou a le diamètre convenable on peut fixer la mèche sur la cartouche au moyen d'un fil et alors employer moins de poudre d'amorce; mais il paraît préférable de ne pas économiser celle-ci, afin que le coup ne rate pas.

Quand on met le feu à la mine, on

(1) Suivant M. Nobel, cette soudure n'offre aucune difficulté. Peut-être on ferait mieux de fermer la cartouche au soufre fondu.

observe que la détonation est beaucoup plus faible qu'avec la poudre ordinaire.

Quelques exemples de l'action de cette poudre suffiront pour le moment.

1° Un trou de 0^m,45 de profondeur a été chargé trois fois avec une cartouche de mine ordinaire de 0^m,225, sans indiquer le moindre effet; ce même trou chargé avec une cartouche à la glycérine de 0^m,15 a éclaté immédiatement et complètement.

2° Plusieurs trous de 0^m,225 à 0^m,300 ont très-bien éclaté avec des cartouches à la glycérine de 0^m,075 de longueur.

3° Les trous profonds de 0^m,750 qu'on charge généralement avec des cartouches de mine de 0^m,450 ont éclaté avec des cartouches à la glycérine de 0^m,150 (1).

A la suite de ces expériences, je suis resté convaincu que l'effet mécanique de cette poudre perfectionnée était dans les travaux de mines au moins trois fois celui de la poudre ordinaire.

Le grand avantage qu'il est probable qu'on retirera de cette nouvelle poudre, consistera en ce qu'on pourra détacher de plus grosses masses à la fois, et par conséquent diminuera les frais d'extraction. Le chargement d'une mine est, il est vrai, un peu plus dispendieux, mais un ouvrier dans le même temps fournira peut-être le double de travail.

Cette poudre pourra tout au moins servir en particulier dans les exploitations au jour, dans les carrières de pierres, dans les localités où l'on peut opérer librement et donner tous ses soins à chaque mine; mais pour décider si on pourra s'en servir dans des espaces resserrés, dans des passages étroits et des galeries, il n'y a que des expériences spéciales qui pourront permettre de décider la question.

Ces expériences préliminaires sur un sujet qui intéresse à un si haut degré l'industrie minière, je me fais un devoir de les poursuivre, en émettant en même temps le vœu

(1) Des cartouches de 45 centimètres de longueur peuvent paraître excessives dans les autres pays, mais en Suède, il n'est pas rare d'en employer de semblables, contenant 181 grammes de poudre, qui, à chaque coup, détachent au moins une masse de 50 décimètres cubes.

que les mineurs accueillent avec faveur cette communication, qu'ils fassent l'essai et usage de la nouvelle poudre.

Ammeberg, 1^{er} janvier 1864.

Nous trouvons dans un journal de Stockholm l'*Aftonblad*, de nouveaux détails sur la nouvelle poudre à la nitroglycérine, dont il est question ci-dessus.

Les expériences faites à Carlsborg sur des projectiles creux ont démontré que des bombes du poids de 15 kilog. ont lancé leurs éclats trois fois plus loin qu'avec la poudre à canon ordinaire.

Plus tard, M. Nobel a eu l'heureuse idée d'enflammer la nitroglycérine seule, sans la mélanger à la poudre, et tout le chargement s'opère actuellement avec ce liquide. Au poids la force de ce nouvel agent explosif est relativement à la poudre ordinaire au moins dans le rapport de 6 à 1, et au volume dans celui de 9 à 1. On a, en conséquence, essayé avec le plus grand succès cet agent explosif ainsi modifié dans les travaux de mine qui se font dans les environs de Stockholm.

Dans son état actuel, le procédé est des plus simples et des plus pratiques. La pyro ou nitroglycérine étant versée dans le trou de mine bourrée avec de la terre glaise, on dispose la fusée et le fourneau de mine étant prêt. Il ne faut aucune garniture, et le chargement s'opère avec rapidité.

La nitroglycérine ne développe ni gaz ni fumée, elle convient par conséquent très-bien dans les mines; elle ne se mélange pas avec l'eau, mais développe sous ce liquide une force considérable. Une mine sous l'eau consistant en cette substance, doit exiger au moins trois fois moins de matière explosive que la poudre ordinaire.

Le grand avantage de ce nouvel agent d'explosion ne consiste en aucune manière dans une économie de poudre, malgré que sous un certain point de vue la chose soit très-réelle, mais dans une économie de main-d'œuvre. La véritable cause pour laquelle on doit, quand on veut détacher une forte masse de rocher, creuser par exemple, un trou de 1^m.60 de profondeur, sur 0^m.15 de diamètre, c'est qu'il faut préparer un vide suffisant pour loger la charge nécessaire de poudre qui est, je suppose, de 1^{kil}.50 pour détacher cette masse. Mais quand on se sert de nitroglycérine, on peut obtenir avec un trou ayant à peine 0^m.025 une force bien plus considérable que celle correspondant à 1^{kil}.50 de poudre. Ce trou de mine coûte assez communément 6 fr. 30 c., tandis qu'avec la nouvelle substance, il ne coûte que 2 fr. 10 c., il y a donc économie des deux tiers.

Le nitroglycérine ne coûte que le double de la poudre de mine ordinaire, et sa préparation est très-facile à apprendre et à pratiquer.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES

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

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION

Chambre civile.

BREVET D'INVENTION. — TRAITÉ D'EXPLOITATION. — PARTAGE DE BÉNÉFICES. — VENTE. — GARANTIE.

Le traité passé entre le titulaire d'un brevet d'invention et une société commerciale formée pour l'exploitation de ce brevet, peut être considéré comme une vente, alors même que le prétendu prix consiste dans un certain partage des bénéfices, partage qui doit se continuer même après l'expiration du brevet; ce partage, ainsi que d'autres clauses accessoires qui pourraient être considérées comme donnant au contrat le caractère de société en participation, sont de simples circonstances de fait dont la portée est appréciée souverainement par la Cour impériale, laquelle peut déclarer que le traité constitue une vente, dès que les éléments de ce contrat s'y rencontrent.

Alors même, au surplus, que le traité devrait être considéré comme une société, le titulaire du brevet pourrait être soumis à l'obligation de la garantie, par application de l'article 1845 du Code Napoléon. Il peut y avoir lieu à la garantie pour vices cachés du brevet vendu, quoique la nullité de ce brevet n'ait pas été prononcée pour insuf-

fisance de description, et il appartient souverainement au juge du fait de reconnaître l'existence de ces vices.

Rejet du pourvoi de MM. Fouché et Wright contre un arrêt de la Cour impériale de Paris du 10 janvier 1863, rendu au profit de MM. Delacrétaz et Compagnie.

M. le conseiller Férey, rapporteur; M. l'avocat général Fabre, conclusions conformes. Plaidant, M^e Hérol.

Audience d. 13 juin 1864. — M. Nicias-Gaillard, président.

BREVETS D'INVENTION. — RÉSULTAT INDUSTRIEL. — MACHINE. — CONTREFAÇON.

Lorsqu'un industriel en poursuit un autre pour contrefaçon d'une invention dont l'objet, aux termes de la demande, serait un résultat industriel nouveau, spécialement le dérailage mécanique, l'arrêt qui statue sur le différent peut, tout en déclarant que le résultat industriel revendiqué comme nouveau était connu antérieurement au brevet, condamner le défendeur comme s'étant approprié la machine à l'aide de laquelle le résultat industriel est obtenu d'une manière plus complète et plus sûre, si ce perfectionnement lui paraît résulter du brevet, bien qu'il n'ait pas fait l'objet exprès de la demande.

Rejet au rapport de M. le conseiller Hardouin, et sur les conclu-

sions conformes de M. Savary, avocat général, du pourvoi de MM. Macculloch et Compagnie, contre un arrêt de la Cour de Lyon du 25 février 1863. Plaidant, M^e Bosviel.

Audience du 3 mai 1864. — M. Nicias-Gaillard, président.

BREVET D'INVENTION. — NOUVEAUTES. — APPRÉCIATION.

Les Cours impériales apprécient souverainement la question de savoir si un industriel n'a fait que perfectionner un produit préexistant, et si, par conséquent, à la différence de celui qui a inventé un produit nouveau, il ne peut s'opposer à ce que les tiers fabriquent ce produit perfectionné par des moyens différents.

Elles apprécient souverainement aussi la question de savoir si les assimilations signalées entre des machines brevetées et des machines arguées de contrefaçon sont suffisantes pour que la confiscation soit prononcée.

Ainsi jugé au rapport de M. le conseiller Hardouin, et sur les conclusions conformes de M. l'avocat général Savary, du pourvoi formé par M. Delharpe contre un arrêt de la Cour impériale de Lyon du 25 février 1863, rendu au profit de MM. Macculloch et Gourdiat.

Plaidant : M^e J. Bozériaux, avocat,

Audience du 3 mai 1864. — M. Nicias-Gaillard, président.

COURS D'EAU. — LAVAGE DE LAINE. OUVRAGES PERMANENTS.

On doit considérer comme une servitude discontinuée celle qui s'exerce pour le lavage des laines dans un cours d'eau à l'aide d'un platelage appuyé sur le franc bord d'un canal, d'un poteau fixé sur la rive et d'une corbeille suspendue à une poulie attachée au poteau et plongeant dans l'eau.

La nécessité où est le propriétaire du fonds dominant de mettre la laine dans la corbeille à chaque

opération de lavage constitue le fait actuel de l'homme, signe légal de la discontinuité, bien que les ouvrages destinés à l'exercice de la servitude soient permanents et que la laine mise dans la corbeille subisse l'opération du lavage d'une manière continue jusqu'à la fin de l'opération, sans aucun nouveau fait de l'homme.

Rejet, après délibéré en Chambre du Conseil, du pourvoi de M. Brenier contre un arrêt de la Cour de Grenoble du 11 mars 1863.

M. Calmètes, conseiller rapporteur; M. Paul Favre, avocat général, conclusions contraires. Plaidant : M. Bosviel.

Audience du 1^{er} juin 1864. — M. Nicias-Gaillard, président.

COUR IMPÉRIALE DE PARIS.

CHÈQUES. — CHÈQUES ANGLAIS. — REÇUS D'ESPÈCES OU CHÈQUES FRANÇAIS. — NÉGOCIABILITÉ. — ASSIMILATION AUX BILLETS AU PORTEUR. — USAGE DU COMMERCE.

Les bons ou reçus d'espèces, connus dans le commerce sous le nom de chèques, renferment toutes les énonciations volues pour constituer des billets au porteur et doivent être considérés comme valeurs négociables et transmissibles de la main à la main, conformément à un usage devenu général dans le commerce.

Les chèques sont à l'ordre du jour : on discute dans la presse leur importance économique ; on débat au Palais leur portée juridique. La difficulté que présente l'importation en France du chèque anglais vient de ce qu'en Angleterre le chèque n'est que le rouage d'une institution complète, l'instrument d'un mécanisme moins simple qu'on ne le dit. Ce n'est pas le lieu de faire l'histoire de ce procédé financier, sur lequel chacun possède aujourd'hui des notions. Nous voulons seulement, pour l'intelligence du débat dont nous avons à rendre compte, indiquer les différences générales qui existent entre le chèque anglais et le chèque français, l'un arrivé à l'apogée de son développe-

ment, l'autre encore aux premiers pas de ses débuts.

La base du chèque anglais consiste dans le dépôt d'un capital chez un banquier avec lequel le déposant entre en compte courant à l'aide de bons qu'il met en circulation. On appelle chèque (du verbe *to check*, contrôler) ces bons qui ne sont autre chose que des délégations sur le banquier chez lequel la provision a été faite. Lors donc que le particulier, qui a fait le dépôt, opère un achat ou un paiement quelconque, au lieu de remettre de l'argent, il donne un bon ou chèque sur son banquier, bon qui est essentiellement payable à vue et au porteur. En voici la formule :

| | |
|---------------------------|------------|
| N ^o I. A. 1000 | 186 |
| (The national Bank). | |
| Paq. M. | or Bearer. |
| MUNDRED L. | |

Le numéro, la lettre, le nom du bénéficiaire, ainsi que le chiffre de la somme payée et la date, se trouvent reproduits sur un petit livre à souche dont le chèque est détaché. Ce talon sert à contrôler plus tard l'opération entre le tireur et le banquier.

Pour rendre le chèque propre au virement de banquier à banquier, on ajoute les mots *et Compagnie* au nom du banquier qui doit faire le paiement. Cette mention, placée entre deux tirets en travers du chèque, lui a fait donner le nom de chèque barré (Crossed check).

On comprend que dans de pareilles conditions le chèque anglais soit devenu promptement, par sa simplicité, un instrument de crédit puissant, et que la transmissibilité de la main à la main soit de son essence. Mais ce caractère apparaît, bien plus encore dans les institutions complémentaires qui forment l'ensemble du système.

Ainsi le banquier n'entre en compte courant que sur des références sérieuses attestant la solvabilité de son client. Il lui remet trois carnets : l'un, le *check book*, dont on détache les bons mis en circulation ; le second, le *slip book*, où sont inscrits les versements successifs faits par le banquier ; le troisième, *pass book*, contenant la balance du compte entre les deux autres livrets, et appelé *pass*,

parce qu'il circule sans cesse du banquier chez le client.

Le déposant ne doit jamais tirer de chèques pour une somme supérieure au dépôt, il doit même conserver toujours un excédant en sa faveur.

Tout chèque doit être présenté au banquier d'origine le lendemain de son émission, faute de quoi, si le banquier vient à faire faillite, le porteur n'a de recours que contre lui.

Un comptoir de liquidation (*clearing house*) composé du comité des banquiers de Londres (*the committee of London bankers*), établi, depuis 1775, dans la Cité, est chargé d'exécuter soit le paiement, soit le virement des chèques mis en circulation. Vingt-cinq maisons de banque particulières et huit banques par actions (portées maintenant à soixante). C'est par l'entremise de ce seul comptoir que les paiements opérés dans Londres, au moyen des chèques et sans l'emploi de la monnaie, se montent à 36 milliards de francs par an, tandis qu'à New-York ils s'élèvent à 45 milliards, soit 122 millions par jour.

Le grand résultat du chèque est donc la substitution d'un papier de crédit à la monnaie métallique.

En France le chèque commence à s'acclimater, mais il s'en faut de beaucoup qu'il soit naturalisé complètement et il n'en est encore qu'à de timides essais. Ainsi, depuis un certain nombre d'années, les commerçans commencent à faire circuler entre eux des bons de leurs banquiers à peu près comme les mandats blancs de la Banque de France, le Comptoir national d'es-compte, le Crédit mobilier, le Crédit foncier, le Crédit industriel et commercial délivrent des chèques, mais ces bons ne sont que de simples récépissés ainsi conçus :

| | |
|-------------------------------|--------------|
| Paris, le | Fr. |
| Reçu de M. | la somme de |
| dont il débitera le compte de | |
| Le | (signature). |

Ils diffèrent des chèques anglais non-seulement en ce qu'ils ne se rattachent point à une organisation de crédit analogue au Clearing-house, mais en ce qu'ils ne portent en eux-mêmes aucune énonciation qui leur donne également un ea-

ractère de transmissibilité. Ils ne sont formulés ni au porteur ni à ordre. La transmission ne s'opère que de la main à la main. Cependant par la force des choses, de l'usage, de la dénomination même de *chèque*, qui établit une référence au chèque anglais, ils tendent à devenir dans le commerce des valeurs transmissibles, comme le billet à ordre. Telle est l'interprétation du monde des affaires. Quelle sera celle de la jurisprudence? Telle est la question qui s'agite aujourd'hui. Un arrêt de la Cour d'Aix, et un arrêt de la Cour de cassation, qui a rejeté le pourvoi formé contre l'arrêt d'Aix, s'étaient prononcés contre la négociabilité du chèque. Mais ces arrêts pouvaient être considérés comme des arrêts d'espèce, et d'ailleurs depuis 1858, date de l'arrêt de cassation, le temps a marché. L'usage du chèque s'est développé et fortifié, et le remarquable arrêt que nous allons rapporter, en constatant la tendance de la coutume commerciale, a donné au chèque le droit de cité parmi les valeurs au porteur.

Dans le courant de l'année 1863 des rapports de banque s'établissent entre M. Lebrun et la maison Ruelle et Ouizille.

Lebrun, après avoir fait le commerce des féculs, était retiré des affaires : il ne s'occupait plus que de l'administration de sa fortune, et notamment du placement de ses capitaux qu'il avait déposés chez plusieurs banquiers.

Ruelle et Ouizille étaient négociants en féculs, et se livraient à des opérations considérables se chiffrant par plusieurs millions.

Lebrun commença par escompter à Ruelle et Ouizille leurs valeurs de portefeuille, portant deux signatures; plus tard, il prit les billets personnels de Ruelle et Ouizille, avec un nantissement résultant de warrants des Magasins généraux, passés à son ordre. Enfin, il alla jusqu'à leur faire des avances sans avoir les garanties des warrants, mais sur la promesse que ces garanties lui seraient fournies, et c'est ici que va se placer la source du procès.

Les négociations faites par Lebrun à Ruelle et Ouizille consistaient partie en espèces, mais aussi partie en reçus de banque. Ces reçus de banque, que dans la corres-

pondance les parties appelaient des chèques, portaient la teneur du chèque français telle que nous l'avons donnée ci-dessus : Reçu de M. X... (là se trouvait le nom d'un des banquiers chez lesquels Lebrun avait des comptes courants) la somme de... dont il débitera mon compte... Paris... le... »

Suivant Lebrun, les reçus ne devaient, de convention expresse et écrite, être touchés par Ruelle et Ouizille qu'autant qu'ils auraient justifié, quarante-huit heures avant l'époque de leur paiement, du transfert ou dépôt en son nom, aux Magasins généraux, de féculs pour une somme égale à leur importance. C'est là un point contesté dans l'affaire; mais ce qui est certain, c'est que ces reçus étaient *postdatés*, c'est-à-dire mis à une date postérieure à celle du jour où ils étaient souscrits. En telle sorte que l'émission qui en était faite précédait plus ou moins l'échéance.

D'abord l'intervalle n'était que d'un ou deux jours pour faciliter à Ruelle et Ouizille l'encaissement chez le banquier indiqué par Lebrun. Mais ensuite les opérations grandirent, s'élevèrent à plusieurs centaines de mille francs, et alors les reçus furent postdatés de dix, de quinze, et même de vingt jours. Ruelle et Ouizille ont profité de cette latitude pour faire circuler les reçus d'espèces ou chèques de Lebrun. Ils les ont employés à leurs propres paiements, et même ils les ont remis à divers banquiers qui leur en ont versé le montant en retenant commission et escompte.

Pour compléter cet exposé des faits, il faut dire que plusieurs de ces bons ayant été refusés par les banquiers aux époques indiquées pour l'encaissement, faute d'avis ou par toute autre raison, Lebrun s'était toujours empressé de les payer, en disant pour excuse qu'il avait voulu par ce paiement direct éviter les commissions de banque.

C'est dans ces circonstances qu'éclate la faillite de Ruelle et Ouizille.

Il y avait pour 250,000 fr. de reçus Lebrun aux mains des tiers, à eux remis par les faillis. Les porteurs de ces reçus se présentèrent chez les banquiers indiqués par Lebrun. Mais celui-ci avait formé une opposition entre leurs mains et leur avait fait défense de payer, en se fondant sur ce que ces reçus n'é-

taient qu'un titre conditionnel, subordonné à la remise de garanties qui ne lui avaient pas été fournies.

Assigné devant le Tribunal de commerce, Lebrun soutint que par leur nature et aux termes de la jurisprudence, les reçus délivrés par lui formaient une valeur intransmissible de la main à la main.

Les banquiers porteurs des reçus (MM. Dethau frères, Pealardy de la Neufville, Monod et Bourgeois, et la Compagnie d'approvisionnement) opposèrent à la prétention de Lebrun :

1^o Des parères sur les chèques, émanés de la haute banque de Paris, des notabilités commerciales et constatant que dans les usages journaliers, la signature était formellement engagée vis-à-vis des porteurs de bons de banque ;

2^o Une consultation de M^e Senard, dans laquelle la question était posée de la manière la plus nette.

En la forme, le chèque n'est qu'un reçu préparé pour être délivré à un banquier en échange de tout ou partie des fonds déposés chez lui.

Mais si le signataire du reçu ne se rend pas lui-même à la Banque pour prendre, en le remettant, la somme qui y est indiquée, comment doit-on qualifier la personne qui s'y rendra à sa place ? Quels droits a conférés au porteur la possession que nous voyons entre ses mains ?

Le Tribunal de commerce a résolu ces questions de la manière suivante, par un jugement rendu le 25 novembre, sous la présidence de M. Denière :

« Attendu que, dans la pratique des affaires, l'emploi de ces reçus comme mode de paiement et leur circulation comme instrument de crédit se sont tellement généralisés depuis quelques années, que leur caractère de valeurs au porteur transmissibles sans endossement est aujourd'hui déterminé d'une manière certaine ; qu'en présence d'un usage constant et avéré, une interprétation contraire apporterait une grave perturbation dans les transactions commerciales ; qu'il résulte de ce qui précède qu'il n'y a point lieu de s'arrêter aux prétentions de Lebrun, et qu'il doit être tenu au paiement de la somme réclamée ;

» Par ces motifs, » Déboute le défendeur de son opposition au jugement dudit jour 29 octobre dernier ;

Ordonne que ce jugement sera exécuté selon sa forme et teneur, nonobstant ladite opposition avec dépens, etc., etc. »

Trois autres jugements dans le même sens ont été rendus contre M. Lebrun au profit de MM. Pealady, Monot et Bourgeois et de la société des approvisionnements.

M. Lebrun a interjeté appel de ces jugements.

La Cour, a rendu l'arrêt suivant :

« Considérant que Lebrun faisait habituellement pour les besoins de son commerce des remises de valeurs sous forme de reçus donnés sur des tiers ;

» Que l'émission qu'il en faisait avant la date d'échéance indique suffisamment qu'il savait l'usage qui en serait fait et qu'il en acceptait la responsabilité vis-à-vis des tiers ;

» Que, d'ailleurs, ces bons ou reçus qui ne désignent pas de bénéficiaire, qui expriment la somme reçue ou à recevoir, la date de l'échéance et le nom de la personne sur qui ils sont donnés, remplissent les conditions essentielles du billet au porteur admis depuis longtemps par la loi ;

» Que c'est ainsi que ces reçus, à moins de stipulations contraires y exprimées, circulent dans le commerce comme valeur au porteur et que l'usage en est devenu général ;

» Adoptant, au surplus, les motifs des premiers juges, met l'appellation au néant ; ordonne que le jugement sortira son plein et entier effet, etc. »

Seconde chambre. — Audiences des 9-13 février et 3 mars 1864. — M. Anspach, *président*. M^{es} Marie, Sénard et Payen, *avocats plaidants*.

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE.

MARQUE DE FABRIQUE.—ÉTIQUETTE. CHANGEMENT DE NOM. — CONTREFAÇON.

Il y a imitation frauduleuse d'une marque de fabrique déposée au greffe du Tribunal de commerce, dans le fait d'un négociant qui reproduit les étiquettes d'un de ses

concurrents, en échangeant seulement le nom du fabricant, alors surtout que ce nom est placé de manière à être enlevé facilement à l'aide de ciseaux, et à laisser ainsi une identité parfaite entre les deux marques.

Le fabricant, même étranger, qui se prête à cette imitation, ne peut pas ignorer qu'il se fait ainsi l'instrument du contrefacteur, et il doit, par cela même, être condamné, solidairement avec ce dernier, aux dommages-intérêts prononcés en faveur du fabricant dont la marque a été frauduleusement imitée.

M^e Émile Lenoël, avocat des demandeurs, expose ainsi les faits de la cause :

Dès l'apparition des machines à coudre, MM. Neveux frères établirent à Paris un commerce important d'aiguilles destinées à ces machines. Leurs produits, fabriqués en Angleterre, acquirent bientôt une grande réputation; et, pour profiter des avantages que pouvait promettre la notoriété de leur marque, ils firent au greffe du Tribunal de commerce de la Seine, le 6 février 1862, le dépôt de cette marque, consistant en une étiquette d'une marque particulière.

Il n'y avait pas un an que ce dépôt avait été opéré, conformément aux prescriptions de la loi du 23 juin 1857, lorsqu'ils purent constater que plusieurs maisons de Paris avaient cherché à imiter leurs étiquettes. Ils adressèrent aussitôt des réclamations à ces maisons qui s'empressèrent de leur donner satisfaction. Une seule fit exception, c'est la maison Mayer et Compagnie, qui avait poussé l'imitation à un tel degré qu'il était presque impossible, sans un examen minutieux, d'apercevoir les différences qu'elle présentait. Ces différences disparaissaient même complètement si on prenait la précaution, souvent usitée dans le commerce, de supprimer avec des ciseaux le nom du fabricant qui, au milieu d'emblèmes et de lignes absolument semblables, quant à la disposition et à la couleur, établissait seul une certaine distinction.

Ce fabricant était la maison Perkins et Sons, d'Astwood.

MM. Neveux présentèrent alors requête à M. le président pour être autorisés à saisir chez MM. Mayer et

Compagnie et à la gare du chemin de fer du Nord tous les paquets d'aiguilles revêtus des étiquettes frauduleusement imitées. Ils écrivirent en même temps à MM. Perkins pour les avertir de la fraude à laquelle ils avaient participé, et les engager à s'en abstenir à l'avenir. MM. Perkins leur répondirent aussitôt que s'ils avaient imité leur étiquette, c'était sur les instructions et à la demande d'un sieur Max, qui leur avait envoyé un modèle en les priant de l'imiter.

Ce sieur Max n'était autre qu'un employé de la maison Mayer, qui connaissait parfaitement la vogue dont jouissait la marque de MM. Neveux, chez lesquels elle s'était jusqu'alors approvisionnée.

La contrefaçon était certaine, MM. Neveux ont dû assigner devant le Tribunal MM. Mayer et MM. Perkins, pour s'entendre faire défense d'imiter à l'avenir la marque de MM. Neveux, et de vendre des produits revêtus de cette marque frauduleusement imitée, s'entendre condamner en 3,000 fr. de dommages-intérêts, et voir ordonner l'insertion du jugement à intervenir dans dix journaux, au choix des demandeurs.

Il est assez difficile de prévoir quelles seront les objections des défendeurs, car le fait qui a motivé la poursuite est formellement prévu et puni par les art. 1^{er} et 8, § 3, de la loi du 23 juin 1857.

M^e Bertrand-Taillet, au nom de MM. Mayer et Compagnie, a répondu que la demande de MM. Neveux ne pouvait être accueillie que si la relation qu'ils prétendent exister entre M. Max et ses clients était établie; mais que cette relation était simplement supposée et non prouvée; qu'il était bien vrai que depuis les faits qui avaient donné naissance au procès, M. Max était devenu l'employé de MM. Mayer, mais qu'il n'avait pas été auparavant attaché à leur maison. Dans ces circonstances, a dit le défenseur, il est impossible de soutenir qu'il y a eu vente frauduleuse sous une marque contrefaite de la part de ses clients.

Mais s'il en est ainsi, MM. Neveux ont fait chez eux une saisie vexatoire, ils leur ont surtout causé un véritable préjudice par l'opposition qu'ils ont mise entre les mains de la Compagnie du chemin de fer du

Nord à la livraison des colis qui leur arrivaient par ce chemin; ils ont ainsi empêché qu'on remit à la maison Mayer des objets tout autres que des aiguilles à coudre, et ils lui ont causé un préjudice dont ils lui doivent réparation; la maison Mayer demande donc reconventionnellement une somme de 3,000 fr. à titre de dommages-intérêts.

M^e Caignet, pour MM. Perkins, invoque la bonne foi de ses clients qui, en réponse aux plaintes de MM. Neveux, leur ont écrit qu'ils ignoraient que la marque placée par eux sur les aiguilles de M. Mayer, à la demande du sieur Max, fût une imitation des étiquettes des sieurs Neveux. Ils se sont empressés de renoncer à faire ces étiquettes; ils ont donné à MM. Neveux tous les renseignements propres à saisir et à réprimer la fraude dont ils se prétendent victimes. Il est donc impossible de dire, dans de telles circonstances, que MM. Perkins ont frauduleusement imité la marque de MM. Neveux.

D'ailleurs, quel intérêt auraient-ils eu à le faire, alors qu'une volumineuse correspondance, dont le Tribunal peut prendre connaissance, établit que MM. Perkins ne pouvaient suffire aux commandes qui leur étaient faites.

Le Tribunal, conformément aux conclusions de M. le substitut Mathieu de Vienne, a rendu le jugement suivant :

« Attendu que les demandeurs ont, à la date du 6 février 1862, déposé leurs étiquettes et marques de fabrique au greffe du Tribunal de commerce de la Seine; que cette marque, par son ensemble, sa couleur et sa disposition spéciale, est nouvelle, et que la propriété appartient aux demandeurs;

» Attendu que des procès-verbaux d'huissier, des 12 et 27 juin 1863, il résulte qu'ils ont fait saisir et décrire des paquets d'aiguilles de machines à coudre exposées en vente dans les magasins de Mayer et Compagnie, lesdits paquets provenant de la fabrication de Perkins et fils, manufacturiers à Atswood (Angleterre), et revêtue d'une marque de fabrique, laquelle, au moyen de l'enlèvement facile à opérer et trop souvent pratiqué du nom du requérant, offre l'identité absolue de grandeur, de forme, de couleur et

de disposition avec la marque Neveux frères, déposée;

» Attendu que de l'instruction du procès, il résulte qu'un nommé Max, qui a été, à une certaine époque, l'agent ou le commis de Mayer, aurait commandé les aiguilles saisies à Perkins et fils; qu'il aurait également commandé l'imitation des étiquettes Neveux frères, et que Perkins et fils reconnaissent qu'ils ont eu le tort d'acquiescer à cette commande, alors cependant qu'en substituant sur ces étiquettes leur nom à celui de Neveux frères, ils ne pouvaient un seul instant ignorer qu'ils se faisaient ainsi les instruments et les complices d'un contrefacteur;

» Attendu, en effet, que sans qu'il soit besoin d'enquête et qu'avec les seuls éléments du procès, le Tribunal est en situation de constater que Max a reçu de Perkins les marques contrefaites, et qu'il en a effectué la livraison entre les mains de Mayer et Compagnie, qui les ont frauduleusement mises en vente en quantité notable, cessant à dater de là de s'approvisionner, comme par le passé, dans la fabrique de Neveux frères;

» Sans qu'il soit besoin non plus de s'arrêter aux conclusions subsidiaires à fin d'enquête tant du chef de Mayer et Compagnie que du chef de Perkins et fils;

» Sur les conclusions reconventionnelles :

» Attendu que l'opposition pratiquée au chemin de fer du Nord le 14 janvier 1863, bien que s'étant d'abord, contre la volonté formelle des demandeurs, étendue à des articles et colis qui ne devaient pas y être compris, n'a causé, à raison de l'erreur commise, aucun préjudice à Mayer et Compagnie;

» Que l'erreur a d'ailleurs été immédiatement réparée;

» Par ces motifs, dit que Neveux frères sont propriétaires de la marque de fabrique dont s'agit, par eux déposée, le 6 février 1862, conformément à la loi;

» Dit que c'est sans droit et abusivement que les défendeurs ont successivement fabriqué et fait fabriquer la marque apposée sur les marchandises saisies chez Mayer et Compagnie, valide la saisie des échantillons des marques contrefaites du 27 janvier 1863;

» Fait défense aux défendeurs de

faire, à l'avenir, usage de la marque par eux contrefaite, ordonne la destruction de toutes les marques identiques à celles des demandeurs, notamment à celles se trouvant sous la main de justice, aux termes du procès-verbal du 12 janvier 1863 ou dans les magasins de Mayer et Compagnie;

» Prononce au profit des demandeurs la confiscation de toutes les marchandises trouvées recouvertes de la marque contrefaite, aux termes du procès-verbal ci-dessus rapporté;

» Condamne solidairement et par corps Mayer et Compagnie, et Perkins et fils, en 1,000 fr. de dommages-intérêts envers Neveux frères pour le préjudice causé;

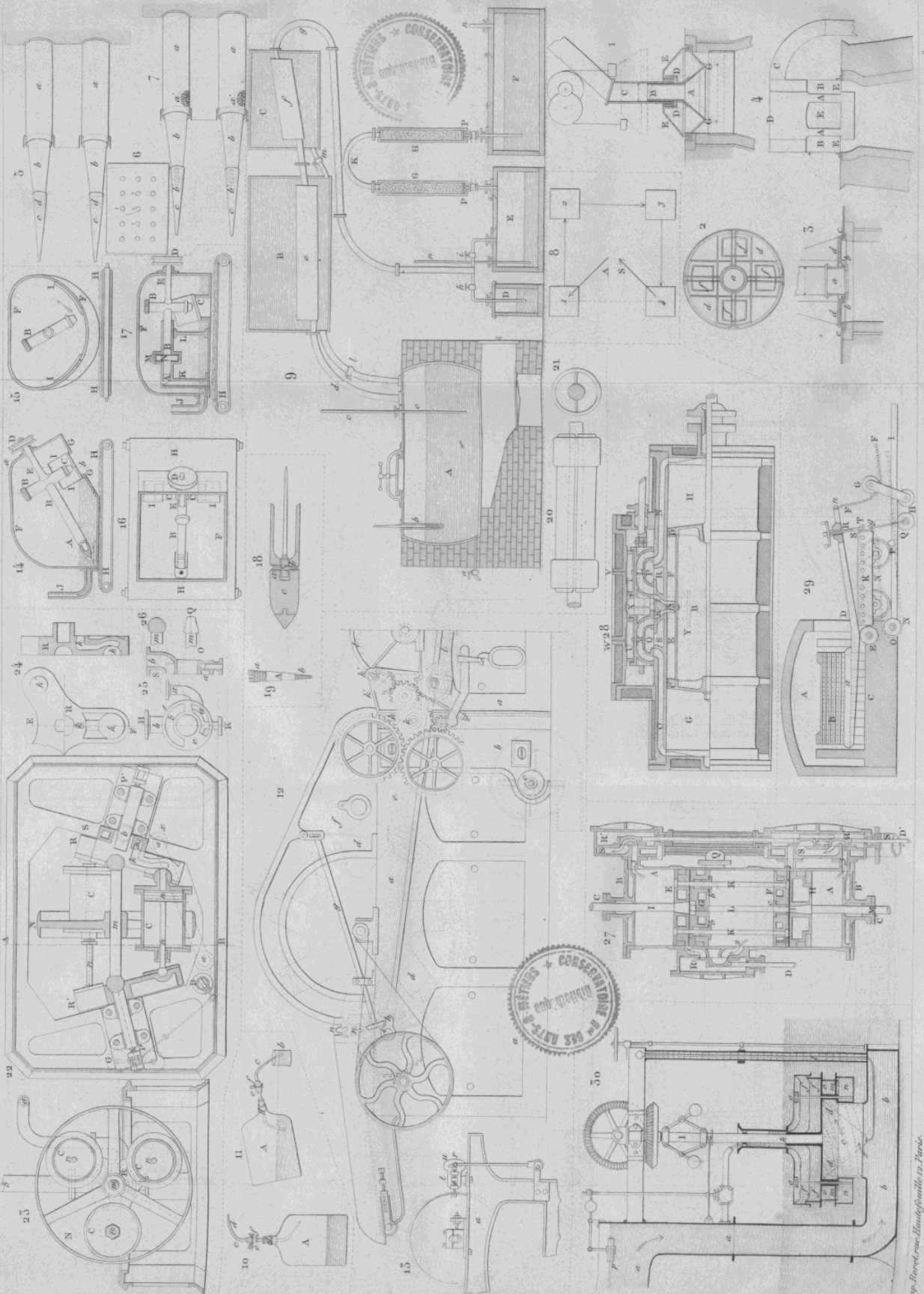
» Fixe à six mois la durée de la contrainte par corps;

» Ordonne l'insertion du jugement dans cinq journaux de Paris et cinq journaux des départements, au choix des demandeurs.»

Troisième chambre. — Audience du 19 février 1864. — M. Alexandre, président.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

| ARTS CHIMIQUES. | | Pages. | |
|---|----|---|----|
| Sur l'extraction des gaz des hauts-fourneaux, et les appareils appropriés à cet objet. <i>H. de Hoff.</i> | 1 | la force élastique de la vapeur d'eau. <i>Rob. Röntgen.</i> | 39 |
| Carburation du fer par le contact ou cémentation. <i>F. Marguerite.</i> | 3 | Machine à vapeur rotative de Voss, sa construction et sa capacité de travail. <i>Schmidt.</i> | 43 |
| Sur l'extraction du cadmium à Engis, en Belgique. <i>Stadler.</i> | 5 | Machine à vapeur à haute et basse pression avec un seul cylindre. <i>J. Whittaker.</i> | 45 |
| Préparation en grand du thallium. . . . | 9 | Cylindre à vapeur unique à double détente | 46 |
| Essai technique de la qualité des aciers fondus. <i>E. Resch.</i> | 10 | Bascule à enfourner et défourner les grosses pièces de forge. | 47 |
| Sur l'extraction de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux des eaux des usines à gaz. <i>Kaiser.</i> | 13 | Nouvelle turbine. <i>C. Schiele.</i> | 48 |
| Sur la paraffine, sa fabrication avec le goudron de tourbe et ses emplois. <i>J.-J. Breitenlohner.</i> | 14 | Sur la raideur des courroies en cuir. <i>Autenheimer.</i> | 51 |
| Nouveau procédé de purification des huiles lourdes de goudron de houille. <i>A. Béchamp.</i> | 22 | Machine électrique pour mettre le feu aux mines. <i>F. Varrentrapp.</i> | 52 |
| Organisation d'un lavage de laines. <i>Paul Havrez.</i> | 23 | Sur la poudre de mine à la nitro-glycérine de M. Nobel. <i>B. Turley.</i> | 54 |
| Mode accéléré de blanchiment. | 25 | JURISPRUDENCE. | |
| Sur la saponification des corps gras par les sulfites alcalins. <i>J. Pelouze.</i> . . . | 26 | JURIDICTION CIVILE. | |
| Note sur l'essai des sucres bruts par la polarisation | 27 | <i>Cour de cassation. — Chambre civile.</i> | |
| Dosage volumétrique des acides tannique et gallique, du fer, du manganèse, etc. <i>Moritz Mittenzwey.</i> | 28 | Brevet d'invention. — Traité d'exploitation. — Partage de bénéfice. — Vente. — Garantie. | 57 |
| Dosage des matières tannantes. <i>R. Wildenstein.</i> | 31 | Brevets d'invention. — Résultat industriel. — Machine. — Contrefaçon. . . | 57 |
| Sur la franklinite. | 32 | Brevet d'invention. — Nouveautés. — Appréciation. | 58 |
| ARTS MÉCANIQUES. | | Cours d'eau. — Lavage de laine. — Ouvrages permanents. | 58 |
| Perfectionnements dans les appareils servant à la préparation du coton, <i>W. H. Hawsworth.</i> | 33 | <i>Cour impériale de Paris</i> | |
| Métier à filer continu. <i>Leyheer.</i> | 33 | Chèques. — Chèques anglais. — Recus d'espèces ou chèques français. — Négociabilité. — Assimilation aux billets au porteur. — Usage du commerce. | 58 |
| Appareil à huiler les laines. <i>M. J. Roberts.</i> | 34 | <i>Tribunal civil de la Seine.</i> | |
| Perfectionnement dans les navettes à dérouler. <i>H. Holden.</i> | 35 | Marque de fabrique. — Étiquette. — Changement de nom. — Contrefaçon. . . | 61 |
| Note sur un manchon d'accouplement de M. Dehesselle. <i>E. Bède.</i> | 35 | | |
| Deux nouvelles formules pour calculer | | | |



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

**ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES**

*Perfectionnement dans l'affinage de
la fonte crue.*

PAR M. G. PARRY.

M. G. Parry, directeur des hauts-fourneaux aux usines métallurgiques de Ebbw-Vale, s'est proposé d'assurer une production abondante de fonte tout en maintenant une température donnée et ne dépensant qu'une quantité beaucoup moindre de vent qu'il n'en a fallu jusqu'à ce jour pour obtenir le même résultat, et d'effectuer ainsi une économie considérable dans les frais du combustible.

Il a cherché à obtenir ces avantages 1° : par l'emploi d'un four à reverbère présentant une disposition nouvelle; 2° en appliquant au métal fondu un jet de vapeur d'eau entouré d'un courant d'air d'induction ou mélangé avec lui, au moyen duquel la vapeur comme agent d'affinage devient plus efficace que par l'ancienne méthode qui servait à l'appliquer.

Pour procéder à l'affinage de la fonte crue d'après cette invention, M. Parry se sert des fours à reverbère dont on va donner la description, et pour rendre le travail continu, il construit des fours doubles afin que lorsqu'un four est éteint pour y faire les réparations néces-

saires, l'autre continue à être en activité.

Fig. 1. pl. 302, section partielle sur la longueur de la disposition dans laquelle deux fours sont accolés et desservis par une seule cheminée placée entre eux.

Fig. 2. Plan partiel de ces mêmes fours.

Fig. 3. Section transversale sur la hauteur prise par 1, 2, 3 de la fig. 1.

A cheminée au centre; B, B fours à reverbère; C l'un des deux foyers de ces fours, qui en est séparé par un autel D dans lequel est logé un bloc ou cabinet d'eau D'; il existe aussi un semblable cabinet d'eau E dans le dôme ou la voûte du four et dans l'autel F du carneau. La cheminée qui peut avoir environ 0m,60 de côté et 15 mètres de hauteur, est munie comme à l'ordinaire d'un registre. Dans la paroi de cette cheminée est placé un serpent G (fig. 2 et 3.) encastré dans un bloc creux de fer qui a été moulé dessus. Ce serpent est destiné à recevoir la vapeur qu'on veut injecter dans le métal afin de la surchauffer quand elle passe de la chaudière où elle est générée dans la tuyère ou la buse du jet H. Le but qu'on s'est proposé en noyant ainsi le serpent dans une masse de métal est de le préserver de l'action directe du feu.

Le jet de vapeur, comme on voit, est introduit dans la partie la plus chaude du four, c'est-à-dire immédiatement derrière l'autel, afin de neutraliser autant qu'il est possible sa tendance à refroidir le métal fondu ; I, I sont les tuyères qui versent le vent dans le four B.

Ce four à reverbère est établi autant qu'il est possible en avant du haut-fourneau ou du fourneau de fusion et on y coule le métal fondu dans la proportion de 1500 à 2000 kilogrammes. Il est construit sur une échelle un peu plus grande qu'un four à puddler ordinaire et il a la même forme, mais à cette différence importante près, que l'autel du foyer et celui du carneau sont beaucoup plus élevés que d'habitude, ce qui a pour effet de donner plus d'intensité à l'action des produits gazeux de la combustion en les faisant frapper perpendiculairement ou à peu près sur le métal fondu soumis à l'affinage, au lieu de les faire jouer dessus et lécher la surface du métal ce qui a nécessairement lieu lorsqu'on fait usage de l'autel bas ordinaire.

Au lieu d'employer six tuyères à eau du modèle vulgaire d'un diamètre de 30 à 32 millimètres comme dans les anciennes fineries, M. Parry a trouvé que dans son modèle de four deux tuyères de 25 à 28 millimètres de diamètre sont suffisantes.

La tuyère du jet de vapeur lancée dans le métal fondu a un diamètre de 9 à 10 millimètres lorsque la pression est d'environ 1 kilog. 700 par centimètre carré, et plus petit quand la pression est plus grande. Cette vapeur est de préférence chauffée de 260° à 315° C, ce qui s'opère rapidement en lui faisant traverser le serpentin G. Ce jet passe dans l'axe d'une tuyère à eau ordinaire disposée de manière à permettre à une colonne creuse d'air atmosphérique de descendre comme un courant d'induction avec le jet de vapeur surchauffé et de se mélanger avec lui avant de frapper la surface du métal. Le diamètre de cette tuyère doit être de 25 à 28 millimètres et la pointe du tuyau de jet de vapeur s'arrête à 5 à 6 centimètres en arrière de l'extrémité interne de la tuyère.

A raison du mélange de la vapeur surchauffée avec le courant d'air d'induction, l'action d'affinage de la

vapeur sur le fer est, suivant M. Parry, beaucoup augmentée, ce qui devient apparent par l'élévation de la température et l'éclat que jette la tuyère dans cette disposition, quand on compare au mode ordinaire d'application de la vapeur.

Dans les carneaux qui rattachent les fours avec la cheminée centrale, sont disposés des registres K, K qui servent à clore celle-ci quand on met un des fours hors d'action.

Avant de faire couler ou arriver la charge de métal dans le four on y introduit de 100 à 150 kilog. de scories de forge qu'on chauffe fortement, mais qu'on ne met pas en fusion afin de ménager le four. Alors on introduit la charge et on donne le vent. Quand le métal fondu présente une élévation rapide de température, on fait arriver la vapeur qu'on continue à lancer tant que le fer conserve sa fluidité et que la température ne baisse pas, autrement il faut en modérer ou même en supprimer l'écoulement.

L'affineur, avec un peu de pratique, apprécie la quantité de vapeur qu'exige le fer et s'aperçoit bientôt que diverses qualités ou espèces de fer demandent des proportions différentes de vapeur. En général plus on peut lancer de vapeur dans le fer, plus on porte loin l'affinage. Cette vapeur exerce aussi une puissante action d'affinage sur les scories qu'on a employées et les dispose à rentrer de nouveau dans les fourneaux de fusion.

On se sert des blocs ou cabinets d'eau D', E, et F, comme il est facile de le comprendre, pour préserver la maçonnerie de briques de l'autel et de la voûte contre l'action destructive du feu.

M. Parry annonce que par ce procédé il affine la fonte en ne dépensant que 100 à 150 kilog. de houille par tonne de fer, tandis que dans le mode ordinaire d'affinage on consomme en général de 300 à 400 kilog. de coke.

Les espèces de fontes les plus propres à subir ce mode d'affinage dans ces fours sont celles connues sous le nom de fontes truitées grises brillantes et la fonte blanche très-fluide.

Lorsque la fonte a été suffisamment affinée, ce que l'ouvrier reconnaît en introduisant une barre en fer dans le métal fondu par la tirette de la porte du four, on l'éva-

cue par le trou de coulée L dans des moules de structure ordinaire.

Sur la carburation du fer par l'oxyde de carbone.

Par M. F. MARGUERITTE.

L'idée de la carburation par un gaz carburé est due à Clouet, qui pensait que le fer avait une telle affinité pour le carbone qu'à une très-haute température il l'enlevait même à l'oxygène. Il s'appuyait sur ce qu'ayant chauffé du fer divisé en petits morceaux avec un mélange de carbonate de chaux et d'argile, il avait obtenu de l'acier. Il concluait de là que l'acide carbonique du carbonate de chaux avait été décomposé en cédant au fer son carbone.

Cependant Mushet, répétant l'expérience de Clouet, opéra avec de la chaux privée d'acide carbonique ou simplement avec du sable. Il obtint néanmoins de l'acier, et démontra ainsi que le carbone n'était pas fourni par l'acide carbonique du mélange, mais par les gaz du foyer qui pénétraient à travers les parois du creuset.

Collet-Descotils et Mackensie prouvèrent que dans les mêmes circonstances le fer peut être parfaitement fondu sans que ses propriétés soient sensiblement altérées.

M. Boussingault, en suivant rigoureusement les indications de Clouet, obtint un produit que l'analyse démontra ne pas être de l'acier, mais bien de la siliciure de fer.

Plus tard, M. Leplay donna son ingénieuse théorie du traitement des minerais dans les hauts-fourneaux, qu'il résumait ainsi : L'oxyde de carbone réduit tous les composés et carbure tous les métaux qui peuvent être réduits et carburés par cémentation. Mais dans des recherches suivies en commun par MM. Laurent et Leplay, l'action de l'oxyde de carbone fut *trouvée absolument nulle*, et leurs expériences eurent pour conclusion « que l'hydrogène carburé est la cause de l'aciération, et l'oxyde de carbone celle de la désoxydation. »

Cette question ne paraît pas avoir jusqu'ici reçu de solution. Le but de cette note est de mettre en évidence l'action directement carbura-

trice de l'oxyde de carbone sur le fer. Voici comment l'expérience a été faite.

On s'est attaché d'abord à mettre le fer qu'il s'agissait d'aciérer à l'abri de toute influence étrangère, en le plaçant dans un tube de porcelaine verni à l'extérieur et à l'intérieur. Ces tubes sont absolument impénétrables aux gaz du foyer.

L'oxyde de carbone employé provenait de la décomposition de l'acide oxalique pur par l'acide sulfurique également pur. Ce gaz était séparé de l'acide carbonique qui l'accompagne en traversant plusieurs flacons remplis d'une lessive de potasse, à la suite desquels se trouvait une dissolution de baryte, qui ne devait pas se troubler. Cet oxyde de carbone, ne conservant plus de trace d'acide carbonique, cheminait à travers des tubes renfermant de la potasse, puis de la pierre-ponce imbibée d'acide sulfurique, d'où il sortait absolument pur et sec pour entrer dans le tube de porcelaine chauffé au rouge vif. Le fer soumis au courant de gaz était en fil fin qui avait été soigneusement décapé.

Au bout de deux heures de calcination, l'aciération était complète, et pendant tout le temps de l'expérience, il s'était dégagé de l'acide carbonique : le fer avait donc décomposé l'oxyde de carbone. En acquérant toutes les propriétés de l'acier, il avait fixé du carbone en augmentant de poids et éliminé de l'oxygène qui avait produit de l'acide carbonique.

Cependant M. Caron a fait une observation très-importante sur la décomposition de l'oxyde de carbone par le silicium contenu dans le fer. Il a démontré que le siliciure de fer, par lequel on fait passer un courant d'oxyde de carbone, à la température de la fusion de la fonte, décompose ce gaz en donnant de la silice qui nage à la surface et en carbone qui se combine avec le fer, en sorte que l'aciération serait elle-même proportionnelle à la quantité de silicium que renferme le fer, et serait nulle lorsque le fer est pur.

J'ai dû faire avec soin l'analyse du silicium contenu dans le fer sur lequel j'avais opéré. On n'a obtenu, sur 10gr.29 de fer, que 0gr.009 de silice, dont le silicium, en décomposant l'oxyde de carbone, n'aurait pu faire déposer que 0gr.00356, soit

0.00035 de carbone, tandis que le dépôt de carbone s'est élevé jusqu'à 0.0048, à ne considérer que l'augmentation de poids. Cet acier, du reste, a été analysé : 3gr.016 ont été chauffés pendant quatre heures dans un courant d'hydrogène humide; ils ont perdu 0gr.014, et, après un nouveau traitement de quatre heures et demie, 0gr.0015, soit, par huit heures et demie, une perte totale de 0gr.016, qui représente 0.0053 de carbone au lieu de 0.0048 accusés par l'augmentation de poids.

Il résulte de ces nombres que l'influence du silicium sur la cémentation par l'oxyde de carbone, quoique très-réelle, n'a eu dans l'échantillon de fer qu'une part presque insignifiante. Il faut donc admettre une réaction directe entre l'oxyde de carbone et le fer.

Au reste, pour dissiper tous les doutes à cet égard, on a opéré sur du fer pur, préparé d'après les indications de M. Péligot, au moyen de l'oxalate de fer chauffé dans un courant d'hydrogène. On a calciné pendant environ trois heures, en présence de l'oxyde de carbone, 1gr.318 de ce fer, qui se sont augmentés de 0gr.0035, soit 0.00265, et il s'est constamment dégagé de l'acide carbonique. En admettant, ce qui n'est pas, que ce fer renfermât du silicium ou des métaux étrangers, les deux faits simultanés de la carburation et de la production de l'acide carbonique seraient impossibles, puisque ces métaux fixeraient de l'oxygène au lieu de l'éliminer, et il faudrait pour expliquer le dépôt relativement considérable de carbone (0.00265), les supposer en quantités telles, qu'ils ne pourraient échapper à l'analyse.

D'après ces résultats, la cémentation du fer par l'oxyde de carbone ne paraît pas douteuse, et les conditions dans lesquelles elle a été faite m'ont permis de rechercher si l'azote est indispensable à la production de l'acier.

J'ai fait passer pendant fort longtemps, à une température convenable, de l'hydrogène sur du fer en lames excessivement minces, pour le débarrasser, ainsi que l'a indiqué M. Fremy, de l'azote qu'il pouvait contenir. Ce fer, après ce long traitement, a été chauffé pendant trois heures au sein de l'oxyde de carbone; il s'est dégagé de l'acide

carbonique, et le fer a été converti en acier. Comme j'avais opéré à l'abri de l'azote extérieur, et que l'oxyde de carbone employé n'en pouvait apporter, je crois qu'on peut conclure de cette cémentation, aussi bien que de celle par le diamant, que l'azote n'est pas indispensable à la production ni à la constitution de l'acier.

Les recherches précédentes sur la carburation du fer confirment la théorie actuelle de l'aciération qui n'est en réalité que la simple expression des faits et peut se résumer de la manière suivante :

Toutes les fois que l'on calcine du fer au milieu du charbon de bois, on lui communique des propriétés particulières, constantes et qui sont caractéristiques. Le métal ainsi traité devient, quand on le trempe, dur, cassant, élastique, et reprend quand on le recuit, sa douceur, sa malléabilité primitives et perd son élasticité; c'est, en un mot, de l'acier.

Le fer en se transformant en acier, se combine avec quelques millièmes de carbone et toujours en proportions bien inférieures à celles qui constituent la fonte. L'analyse du carbone combiné au fer suffit pour établir une distinction très-marquée entre la fonte et l'acier, et les propriétés de ce dernier rendent toute confusion impossible. Il est naturel que la fonte et l'acier, qui tous deux sont des carbures de fer, possèdent des propriétés qui leur soient communes; aussi, la fonte peut être, comme l'acier, durcie par la trempe, mais elle ne s'étire et ne se soude pas, elle est toujours cassante; elle ne devient jamais élastique et ne peut servir, par exemple, à fabriquer une lame de fleuret, un ressort de montre.

L'acier est donc, comme on l'a dit, un produit intermédiaire entre le fer et la fonte.

Le carbone étant jusqu'ici le seul corps qui puisse communiquer au fer les propriétés qui font ressortir la trempe et le recuit, a été considéré avec raison comme l'agent indispensable de l'aciération, car on ne connaît pas encore d'acier qui ne renferme pas de carbone (1).

Cependant l'acier (carbure de fer) n'est jamais chimiquement pur; il

(1) Sauf les expériences de Stodard et Faraday, qui sont à répéter au point de vue du carbone.

renferme un certain nombre de substances qui se trouvent ordinairement dans les fontes et par suite dans les fers du commerce. Chacun de ces corps ou tous ensemble exercent sur les qualités de l'acier une très-grande influence, il est donc naturel d'en tenir compte dans la pratique industrielle; mais dans la théorie de l'aciération, il ne serait pas rationnel de faire de leur présence une objection permanente à la spécialité d'action du carbone, puisqu'on ne peut supprimer celui-ci sans détruire complètement l'acier, et qu'on n'a pas démontré par l'expérience que le concours des autres corps est absolument indispensable. Cependant M. Chevreul a admis depuis longtemps trois catégories d'acier :

1^o Fer et carbone;

2^o Fer, carbone et un troisième corps;

3^o Fer et un autre corps qui n'est pas le carbone ou acier sans carbone.

Ce classement plus général, en comprenant les aciers déjà obtenus, et en laissant place à ceux qu'on pourra découvrir plus tard, répond à toutes les exigences de la théorie et de la pratique.

Je n'ai rappelé ces faits connus de tous que pour montrer quelles sont les idées actuelles sur les caractères et la constitution de l'acier.

Quant à son mode de production, c'est-à-dire à la manière dont le carbone se combine avec le fer, je crois que les expériences que j'ai publiées ont dissipé les doutes qui pouvaient subsister depuis les travaux de Guyton-Morveau et de Clouet sur la carburation du fer.

Le fer se combine avec le carbone et se transforme en acier par contact ou cémentation et aussi par la décomposition d'un gaz carburé; ces deux causes de carburation se rencontrent et agissent simultanément dans les caisses de cémentation.

On voit que rien n'est plus simple, plus logique et plus conforme aux faits que la théorie de l'aciération établie d'après ces données. Cependant M. Saunderson a émis sur l'aciération des idées toutes différentes. Il a cherché à établir que le charbon, l'oxyde de carbone, l'ammoniaque, les hydrogènes carbonés purs et isolés sont impropres à la cémentation; qu'il faut le concours

mutuel de l'azote et du carbone pour transformer le fer en acier, dans lequel il a constaté la présence de l'azote, sans prononcer toutefois si sa présence est indispensable.

M. Fremy, dans une autre série de recherches, a attribué à l'azote un rôle tout à fait spécial et indispensable dans la cémentation, et, adoptant l'idée de M. Saunderson, il a admis que le charbon pur n'acière pas; que la cémentation ne peut être exclusivement produite par un corps carburé volatil, puisque le gaz d'éclairage ne forme que de la fonte, tandis que la présence préalable de l'azote dans ce métal donne immédiatement naissance à l'acier; que c'est la proportion d'azote qu'un fer renferme qui, au moment de la carburation, détermine le degré de l'aciération; que l'acier n'est pas un simple carbure, mais bien du fer azoto-carburé.

Telle est la base de la nouvelle théorie qu'il propose de substituer à l'ancienne.

Les opinions de M. Fremy ont soulevé diverses objections et sont restées en désaccord avec des expériences qu'on ne peut croire sans signification et sans valeur.

M. Caron a démontré qu'on peut acier le fer avec des corps carbonés sans azote (gaz des marais pur), pourvu qu'ils ne puissent être décomposés par la chaleur avant de réagir.

D'un autre côté, je crois avoir clairement établi qu'on peut acier le fer (préalablement purifié de son azote par une calcination de 17 heures au sein d'un courant hydrogène) au moyen du carbone fourni par le diamant et l'oxyde de carbone. Si, comme l'a indiqué M. Fremy, l'hydrogène enlève l'azote au fer, et si l'azote est indispensable à la constitution de l'acier, la formation de celui-ci serait impossible dans un courant d'hydrogène. Or, l'expérience démontre le contraire. Donc l'azote n'est pas partie essentielle de l'acier. La plupart des aciers renferment cependant de l'azote, mais cette quantité a été reconnue infinitésimale par des expérimentateurs très-habiles, MM. Marchand, Schaffault, Bouis, Boussingault, et si elle était réellement la mesure de l'aciération, il suit de là que cette dernière serait à peu près nulle.

La vérité est que personne aujour-

d'hui ne peut prouver que l'acier soit exclusivement un azoto-carbure, plutôt qu'un phospho-carbure, un silico-carbure, un mangano-carbure, un chromo-carbure, un titano-carbure, un tungsto-carbure de fer, etc. Mais au milieu de ces classes d'acier si nombreuses et de qualités si diverses, il y a l'acier-type, l'acier-carbure de fer, qui prend naissance et disparaît avec le carbone, et qui engendre les autres aciers en se modifiant sous l'influence de tous les metalloïdes ou métaux qui peuvent se combiner avec lui.

Sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone.

Par M. H. CARON.

Dans la note précédente, M. Margueritte a posé deux conclusions principales de son travail : 1^o la cémentation peut se faire sans azote; 2^o l'oxyde de carbone peut cémenter le fer.

Je partage entièrement et depuis longtemps l'opinion émise par M. Margueritte, sur la première question. Il y a quelques années je suis arrivé aux mêmes conclusions à la suite de nombreuses expériences, particulièrement en acierant du fer au moyen d'un faible courant d'hydrogène protocarboné pur et en faisant fabriquer avec cet acier, des limes, des burins, des couteaux. Depuis, ma conviction n'a pas varié à cet égard et toutes les observations ultérieures n'ont fait que la rendre plus profonde et plus complète. Mais à propos de la seconde question traitée par M. Margueritte, je crois que les faits sur lesquels il s'appuie ne doivent pas être admis sans une sérieuse discussion.

L'oxyde de carbone est-il capable de cémenter le fer? Beaucoup de savants ont étudié cette question; les uns affirment, les autres nient, et tous prouvent également bien ce qu'ils avancent. La dernière opinion est, je crois, la mienne (V. le Tech-

nologiste, t. XXII, p. 113, 269, 449, 451, 457, 514, 570), j'ai dit que dans la cémentation industrielle l'oxyde de carbone n'avait d'action que par certaines impuretés du fer, le silicium entre autres. Aujourd'hui M. Margueritte vient démontrer que l'oxyde de carbone cimente. Les métallurgistes et les industriels doivent être singulièrement frappés de ce désaccord, aussi demanderais-je la permission de donner à ce sujet quelques explications. Voici ce que je vais essayer de démontrer.

Industriellement l'oxyde de carbone ne cimente pas, mais il est possible, en se mettant dans certaines conditions, de transformer le fer pur ou impur en une matière contenant autant de charbon qu'on voudra.

Les expériences qui suivent ont été faites, il y a déjà plusieurs mois, presque sous les yeux de M. Bous-singault, qui a bien voulu m'aider de ses précieux conseils et si je ne les ai pas publiées, c'est quelles n'avaient pas à cette époque le caractère de nouveauté ou d'utilité qu'on aime à rencontrer dans ces sortes de communications (1).

Je prends du peroxyde de fer obtenu au moyen de l'oxalate de fer pur, calciné longtemps à l'air, mais à la plus basse température possible (cet oxyde, lorsqu'on a eu soin de le dessécher convenablement avant de le peser, donne, après réduction dans l'hydrogène, exactement la quantité de fer que le calcul indique) et je le traite par l'oxyde de carbone.

Si la température à laquelle on opère est élevée, c'est-à-dire portée au rouge et au-dessus, le fer réduit à l'état métallique n'absorbe pas de carbone. Si au contraire la température est aussi basse que possible (température insuffisante pour ramolir le verre), l'oxyde de carbone est décomposé par le fer déjà réduit en charbon qui se fixe et en acide carbonique qui s'échappe, et cette décomposition semble ne pas avoir de limite comme il est facile de s'en assurer par les expériences suivantes :

| | |
|---|---------|
| L'oxyde de fer pesant..... | 1gr.000 |
| Est réduit par l'hydrogène; il pèse (fer)..... | 0 700 |
| Chauffé une heure dans l'oxyde de carbone, il pèse..... | 0 928 |
| Chauffé de nouveau une heure dans l'oxyde de carbone, pèse. | 1 520 |

(1) M. Stammer a obtenu par l'oxyde de carbone du fer contenant 10.28 p. 100 de carbone.

| | |
|---|----------------------|
| Chauffé de nouveau une heure dans l'oxyde de carbone, pèse. | 2 ^{gr.} 030 |
| Chauffé de nouveau une heure dans l'oxyde de carbone, pèse. | 2 530 |
| Chauffé de nouveau une heure dans l'oxyde de carbone, pèse. | 2 736 |
| Chauffé de nouveau une heure dans l'oxyde de carbone, pèse. | 2 845 |
| Chauffé de nouveau une heure dans l'oxyde de carbone, pèse. | 3 170 |

Ainsi donc 0^{gr.} 700 de fer réduit par l'hydrogène pesaient, après six heures d'exposition à l'oxyde de carbone, 3^{gr.} 170; ils avaient augmenté de 2^{gr.} 470. Cette augmenta-

tion de poids n'est pas entièrement due à la présence du carbone, il s'y trouve un peu d'oxygène ou peut-être de l'oxyde de carbone, on s'en est assuré par l'expérience suivante:

| | |
|--|----------------------|
| Oxyde de fer..... | 0 ^{gr.} 100 |
| Chauffé quatre heures dans l'oxyde de carbone, pèse..... | 0 237 |
| Il contenait (fer)..... | 0 070 |
| D'où charbon et oxygène..... | 0 167 |
| Brûlé dans l'oxygène (acide carbonique)..... | 0 520 |
| D'où { Charbon..... | 0 142 |
| { Oxygène p. d..... | 0 025 |
| Après, le peroxyde pesait..... | 0 100 |

La quantité d'oxygène contenue dans le fer réduit par l'oxyde de carbone n'est pas constante, j'ai pu, en outre, m'assurer qu'elle n'augmentait pas avec la quantité de charbon qui l'accompagne.

J'ai obtenu également ce résultat en opérant sur un morceau de minerai de fer de Bilbao (carbonate manganésifère décomposé) et du fer spathique de Benndorff; mais l'effet est moins rapide, sans doute à cause de la porosité de la matière qui est moindre dans un morceau de minerai que dans l'oxyde de fer (de l'oxalate) dont la ténuité est extrême. Le nickel se conduit comme le fer.

J'ai dit qu'au rouge et sous l'influence de l'oxyde de carbone, il n'y avait pas absorption de carbone par le fer; dans la pratique ce n'est pas rigoureusement exact, voici pourquoi; lorsqu'on soumet le fer à l'action de l'oxyde de carbone, on commence par remplir l'appareil de ce gaz et on chauffe ensuite; puis lorsque l'on juge à propos d'arrêter l'opération, on laisse la matière refroidir dans un courant du même gaz. Or, il est facile de comprendre que soit au commencement, soit à la fin, le fer se trouve exposé quelque temps à l'action de l'oxyde de carbone à une température bien inférieure au rouge et à laquelle la décomposition du gaz peut se produire. C'est de là que viennent les traces de carbone qu'on trouve dans le fer traité au rouge, mais ces traces n'augmentent pas par un traitement plus prolongé et on peut même les éviter en chauffant d'abord la matière et en la laissant refroidir en-

suite dans un courant de gaz inerte.

Si l'on examine maintenant les circonstances dans lesquelles M. Margueritte a fait son expérience, on comprendra facilement ce qui s'est passé. Car il ne faut pas l'oublier, après deux heures de circulation, au bout desquelles, suivant l'auteur, *l'aciération était complète*, on a trouvé que 10^{gr.} 29 de fer avaient absorbé 0^{gr.} 0048 de carbone seulement, c'est-à-dire que le métal contenait moins de 5/10000 de son poids de charbon. Est-ce là de l'acier! Il y a beaucoup de fers qui contiennent plus de charbon que ce métal et il y a peu d'aciers de cémentation qui contiennent moins de 1 p. 100 de carbone. M. Margueritte n'a donc pas complètement acieré son fer; il a tout au plus obtenu une cémentation superficielle extrêmement faible, qu'explique très-bien ce que j'ai dit plus haut. De plus, la petitesse des échantillons sur lesquels il opère peut l'avoir trompé sur les vraies propriétés du métal.

Mais, dira-t-on, comment comprendre alors la production d'acide carbonique observée pendant le temps de l'expérience? Le mode de préparation employé par M. Margueritte, pour obtenir de l'oxyde de carbone privé d'acide carbonique est, je crois, le meilleur, mais je ne crois pas que des précautions suffisantes aient été prises pour s'assurer de l'absence de l'oxygène libre dans cet oxyde de carbone. Or l'oxyde de carbone et l'oxygène au rouge donnent de l'acide carbonique et comme j'ai pu le vérifier d'après les observations de M. Boussingault, il est

bien difficile de priver complètement d'air les liquides et les corps poreux que traverse le gaz oxyde de carbone. Il était donc indispensable de compléter la série des vases épurateurs par un tube renfermant de la pierre ponce imbibée de pyrogallate de potasse. En ne prenant pas cette précaution on s'expose à obtenir de l'oxyde de carbone souillé d'oxygène, et à avoir, pendant le courant de l'opération, un dégagement constant d'acide carbonique que la faible aciération observée serait d'ailleurs insuffisante à expliquer seule.

En résumé, je pense toujours que dans la cémentation industrielle, qui se fait au rouge, on ne peut considérer l'oxyde de carbone comme un agent de cémentation utile; mais la propriété singulière que possède ce gaz de se décomposer à basse température en présence du fer explique suffisamment, je crois, la divergence d'opinion qui existe entre les savants qui se sont occupés de cette question.

Sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone.

PAR M. F. MARGUERITTE.

M. Caron a fait, dans la note précédente, à l'occasion de mon travail sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone, une critique dans laquelle il commente les expériences que j'ai publiées à ce sujet.

Ce chimiste avait dit que le fer pur est sans action sur l'oxyde de carbone et que l'aciération du fer du commerce sous l'influence de ce gaz est proportionnel à la quantité de silicium qu'il renferme. Je crois avoir démontré le contraire, puisque j'ai obtenu un acier contenant 33/1000 soit plus d'un demi pour 100 de carbone (1) avec un fer dont la quantité de silicium n'aurait pu faire déposer que 33/10000.

Rappelant que dès 1853 M. Stammer avait obtenu par l'oxyde de carbone du fer contenant 10,28 pour 100 de carbone et produisant

(1) Et non pas 5/10000, comme l'a écrit M. Caron par suite d'une faute d'impression qui s'est glissée dans le compte-rendu des séances de l'Académie des sciences.

ses propres expériences, M. Caron reconnaît que le fer pur, très-divisé, décompose l'oxyde de carbone et que cette décomposition semble n'avoir pas de limites. Il semblerait donc que son opinion est devenue conforme à la mienne.

Cependant M. Caron qui admet que la décomposition de l'oxyde de carbone par le fer pur et divisé est facile et pour ainsi dire *sans limites* à une température insuffisante pour ramollir le verre, pense que cette décomposition est *absolument nulle* à une température plus élevée; il croit que la quantité de carbone que j'ai fixée sur le fer (qu'il suppose dix fois plus faible qu'elle n'est en réalité) s'est déposée pendant les périodes d'échauffement et de refroidissement de l'appareil où le fer était soumis à une température inférieure au rouge.

Il suppose en outre, mais c'est une supposition tout à fait gratuite et erronée, que toutes les précautions nécessaires n'ont pas été prises pour écarter la présence de l'oxygène libre dans l'appareil et conserver à la production de l'acide carbonique son caractère et sa signification. M. Caron aurait dû penser que des expériences aussi délicates que celles qui se rattachent à l'étude de l'aciération avaient été l'objet des soins les plus minutieux.

Il signale les difficultés de l'opération qui sont élémentaires, il recommande certaines dispositions qui ne me semblent pas atteindre le but aussi bien que les moyens que j'ai employés et que je n'ai pu indiquer tous dans ma note.

Voici un mode d'opération qui est consigné dans mon livre d'expériences au mois de mars 1863.

On a fait passer à une température élevée dans un tube en porcelaine doublement vernissé, un courant d'oxyde de carbone complètement purifié et desséché. Après trois heures de dégagement, la présence de l'acide carbonique était presque insensible; on a introduit alors dans le tube deux fils de fer de 1mm¹/₂ de diamètre, préalablement traité par l'hydrogène; immédiatement l'acide carbonique s'est dégagé et a continué à se produire avec une certaine abondance pendant 3 heures de calcination, après lesquels les fils ont été complètement cémentés. Lorsque les fils de fer ont été retirés, la production de

l'acide carbonique est redevenue insignifiante.

Cette épreuve faite par comparaison qui a été plusieurs fois répétée est la réfutation complète des objections de M. Caron. Elle prouve en effet d'une manière évidente que l'oxyde de carbone est décomposé par le fer à haute température et qu'il peut transformer celui-ci en acier.

Si M. Caron avait eu recours à l'expérience, s'il avait opéré comme je l'ai fait, ou seulement comme il l'a recommandé lui-même, il aurait constaté qu'il y a réellement aciération et dégagement d'acide carbonique.

Je maintiens donc mes conclusions qui sont absolument contraires à celles de MM. Saunderson et Caron. M. Saunderson a prétendu que le charbon pur ne cimente pas, et M. Caron a dit que les cyanures seuls cémentent. Je crois avoir prouvé que le carbone pur (le diamant) et aussi l'oxyde de carbone peuvent transformer le fer en acier et qu'ils doivent compter parmi les éléments les plus abondants et les plus actifs de la cémentation industrielle.

Perfectionnement dans la fabrication de l'acier.

Par M. D. ADAMSON.

M. D. Adamson, ingénieur des usines de Yorkshire où l'on se livre à la fabrication de l'acier par le procédé Bessemer, s'est proposé de modifier la construction des creusets employés dans la fabrication de l'acier par le procédé dit atmosphérique, en disposant et arrangeant d'une manière qui lui est propre des passages pour le transport de l'air, des gaz ou de la vapeur d'eau à l'intérieur de ces creusets et en adaptant la forme de ceux-ci à la disposition de ces passages.

Dans le système de M. Adamson ces passages sont établis à travers des blocs d'argile réfractaire ou autre matière convenable pour cet objet et disposés de façon à ce que l'air, les gaz ou la vapeur refoulés dans le creuset à conversion par une machine soufflante de structure ordinaire ou par la pression qui s'exerce dans une chaudière à vapeur puissent agiter le métal, le

décarburer et le purifier. Ces passages d'air sont ménagés sur un ou deux des côtés du creuset et placés horizontalement ou diagonalement par rapport au fond de celui-ci, de manière à s'opposer à ce que le métal fondu puisse s'en écouler, ce qui augmente la durée du creuset et des autres pièces de l'appareil.

La fig. 4, pl. 302, est une section verticale d'un creuset à conversion établi d'après ces principes.

La fig. 5, une élévation vue de côté.

Les fig. 6 et 7, deux sections en élévation de l'un des deux tourillons qui portent ce creuset.

a enveloppe extérieure du creuset faite en tôle épaisse; *b* chemise intérieure en argile maigre ou réfractaire ou en toute autre matière susceptible de résister à une chaleur intense; *c* et *c'* montants qui supportent les tourillons *d* et *d'* sur lesquels bascule le creuset. Le montant et le tourillon par lesquels arrivent l'air, le gaz ou la vapeur dans ce creuset sont établis comme on le voit dans les fig. 6 et 7; les passages d'air dans le tourillon *d* sont ouverts quand le creuset est dans la position représentée dans la fig. 4; mais lorsqu'on le fait basculer en partie au moyen d'une vis sans fin et d'une roue que fait fonctionner la vapeur et la force de l'eau pour recevoir une charge ou évacuer le métal fondu, ces passages sont fermés.

Du tourillon creux *d* l'air passe par le tube coudé *e* dans la chambre *f* d'où il est charrié à l'intérieur du creuset à travers les blocs percés ou tuyères *g* en argile réfractaire, disposés sur deux ou trois rangs, de façon que cet air, ce gaz ou cette vapeur que lance un appareil souffleur ou une chaudière à vapeur, puissent agiter et décarburer le métal fondu aussi complètement qu'il est possible.

Quand le creuset ne renferme qu'une faible charge de métal, on peut luter les trous du rang supérieur des tuyères *g* avec de l'argile et faire varier l'angle d'inclinaison de ce creuset afin de rapprocher les passages d'air dans les tuyères plus près de la ligne horizontale et ainsi introduire l'air, le gaz ou la vapeur au sein du métal en fusion et enfin on peut disposer des tuyères sur les deux côtés du creuset.

Cette disposition particulière des

passages d'air augmente beaucoup la durée des creusets et des tuyères en s'opposant à ce que le métal en fusion coule dans celles-ci et les obstrue, ce qui arrive fréquemment avec les creusets à conversion de structure ordinaire et est l'occasion de grandes pertes de temps et de lourdes dépenses.

Pour augmenter encore la durée des creusets et des pièces qui en dépendent, M. Adamson propose en outre d'abaisser la température du métal fondu pendant le travail de la décarburation en y ajoutant de 5 à 40 pour 100 de rognures ou de riblons de fer forgé coupés en petits morceaux, qui ayant été décarburés et débarrassés de leurs éléments nuisibles par un puddlage et un réchauffage, sont dans un état favorable pour produire un métal homogène et ductile, quand on les combine à celui soumis à une décarburation dans le creuset. Lorsque ces rognures ou ces riblons sont introduits froids dans la fonte en fusion on peut en ajouter de 5 à 15 pour 100, mais quand on les a fait préalablement chauffer au rouge ou au blanc on peut en augmenter la proportion. A l'aide de ce moyen la conversion a lieu pendant une partie considérable de l'opération à une température plus basse et par conséquent la chemise du creuset et les tuyères sont moins exposées à être brûlées ou obstruées, en même temps qu'on augmente la ductilité et la malléabilité tant à chaud qu'à froid du métal ainsi produit.

Pour décarburer le spiegeleisen ou fonte miroitante, on y ajoute du fer, afin de la rendre plus ou moins dure, à la manière ordinaire.

Appareil pour le puddlage du fer et de l'acier.

Par M. T. HARRISON.

M. Ch. Schaffhault a pris, en 1836, dans divers pays de l'Europe, des brevets, patentes ou privilèges, pour un appareil propre à faciliter le travail mécanique du puddlage du fer. L'appareil décrit dans ses spécifications consistait en partie en une combinaison de roues, de leviers, de manivelles, tous organes mis convenablement en action par un

premier moteur, et qui imprimaient un mouvement composé à la fois longitudinal et transversal à l'outil puddleur. Ce mécanisme était, du reste, fort compliqué, son travail était très-imparfait, et en conséquence il n'a pas tardé à être abandonné.

Aujourd'hui, M. T. Harrison, ingénieur, s'est proposé de simplifier et de perfectionner l'appareil de Ch. Schaffhault, en ayant pour cela recours à un moyen qui lui semble préférable pour donner, par voie mécanique, un mouvement longitudinal et un mouvement transversal à l'outil, deux mouvements qu'il lui imprime simultanément et d'une manière constante, celui transversal pouvant de plus être renversé par un mécanisme automoteur.

Fig. 8, pl. 302, vue en élévation sur l'un des côtés de l'appareil de M. Harrison.

Fig. 9, vue en élévation par devant.

Fig. 10, plan de cet appareil.

On fera d'abord remarquer qu'au lieu d'emprunter la force nécessaire à un moteur distinct, et de transmettre cette force à l'aide de roues, ainsi qu'on le remarquait dans l'appareil primitif, on a appliqué directement à celui-ci la force d'une petite machine.

Cette machine se compose donc d'un cylindre *a* avec son piston et un tiroir établi d'après les meilleurs modèles, et qu'on peut faire fonctionner par la vapeur, l'air chauffé ou comprimé, et de préférence par l'eau toutes les fois qu'il est possible d'appliquer ce liquide économiquement sous la pression convenable. Cette machine est placée immédiatement au-dessus du four *b* ou sur le dôme même de celui-ci et sur la même ligne que le milieu de la porte *b'* de ce four. La machine est montée sur un pivot *c* de manière que le cylindre *a* peut tourner horizontalement sur son point de centre d'une étendue angulaire quelconque.

Sur les côtés de la machine ou sur son cylindre lui-même s'élève une potence *d* de dimensions telles que sa volée dépasse le front du four *b*. Sur le bout de cette potence *d* est suspendue une tige *e*, dite tige de suspension, d'une longueur telle que son extrémité inférieure se trouve placée vis-à-vis l'ouverture de travail *b''* de la porte du four. La

tige de piston a^1 est articulée sur une bielle f dans la même direction, dont le bout opposé est attaché au moyen d'une articulation, d'un parallélogramme ou de tout autre organe à la tige de suspension e , de façon que quand la machine est mise en action, cette tige prend un mouvement horizontal de va-et-vient.

L'extrémité inférieure de cette tige de suspension, qui pend en avant de l'ouverture de travail de la porte du four, est armée d'un crochet e^1 , d'un anneau ou d'une traverse sur lesquels repose l'extrémité postérieure du croard ou outil puddleur g , et qui sert en outre à le maintenir dans la position convenable. L'autre bout de cet outil pénètre dans le four et plonge dans le métal en fusion.

On voit donc que le mouvement alternatif de la tige de suspension communique ainsi un mouvement correspondant à cet outil g , qui marche alors en avant et en arrière sur la sole du four. C'est ce qui constitue son mouvement longitudinal.

Le pivot c , sur lequel repose le cylindre a de la machine, est ceint d'une roue hélicoïde h , dans laquelle engrène une vis sans fin i ; les appuis de cette vis sont établis sur le cylindre; k est une roue à rochet calée sur l'axe de la vis, qui est mise en jeu par les leviers l, l , montés librement sur le même axe que la tige m dont ils reçoivent le mouvement, cette tige m étant à son autre extrémité articulée sur la tige de suspension e ; n, n sont des cliquets portés par un boulon sur un des leviers l , et pourvus d'un poids o qui agit constamment pour introduire l'un ou l'autre de ces cliquets dans les dents de la roue à rochet. Quand le poids tombe sur l'un des côtés de son axe, il maintient en prise l'un de ces cliquets, et quand il se relève et tombe de l'autre côté, il fait agir l'autre cliquet, d'où il suit que la direction suivant laquelle la vis sans fin i tourne, se renverse quand le poids o est poussé d'un côté ou d'un autre du levier l , ce qui s'opère commodément à l'aide du taquet o^1 que porte ce poids, avec lequel le doigt p sur l'axe de la vis est mis en contact au moment où le mouvement doit être renversé. Ce doigt p peut être fixé sur son axe, ou, si on a besoin d'une plus grande

étendue de mouvement, on peut le faire tourner librement sur cet axe d'une portion de révolution, puis tomber sur un arrêt. De même on peut obtenir un mouvement de toute la longueur voulue, ou bien enfin on peut substituer à la roue hélicoïde h une roue à détente ou à rochet avec cliquets, puis à chaque pulsation du piston faire fonctionner ou lever les cliquets et marcher la roue en avant.

C'est à l'aide de ces moyens qu'on fait tourner horizontalement le cylindre a sur son pivot c , entraînant avec lui la potence d , la tige de suspension e et l'outil g , et imprimant ainsi à cet outil un mouvement transversal simultanément avec le mouvement longitudinal, au moyen de quoi toutes les parties de la sole du four sont soumises successivement au travail de l'outil.

Le cylindre a peut décrire une portion de circonférence assez étendue pour que l'outil g parcoure transversalement toute la largeur de la sole, et quand il arrive sur l'une ou l'autre rive, l'action de l'encliquetage se renverse ainsi qu'on l'a décrit.

Le tiroir est manœuvré comme il est nécessaire par son bras m^1 sur la tige m , qui vient frapper les taquets q, q sur la tige de tiroir.

On peut, si on le juge à propos, modifier la forme du four de puddlage, et en augmenter la dimension de manière à pouvoir y appliquer un appareil puddleur de chaque côté opérant alternativement, cas dans lequel les deux extrémités de la tige de piston doivent être pourvues d'une bielle, d'une tige de suspension et d'une potence analogues aux pièces qu'on vient de décrire.

Dans quelques cas où on ne juge pas qu'il soit à propos de placer la machine sur le dôme du four, on peut la monter sur un treuil ou un chariot à une élévation convenable, et alors la disposer en avant de la porte de travail du four, la bielle étant attachée directement à l'outil, ou, si on aime mieux, à une barre intermédiaire, une tige de suspension ou un parallélogramme.

Le métal est amené à l'état de fusion à la manière ordinaire ou dans un four séparé, et après avoir été travaillé et brassé par les outils jusqu'à ce qu'il arrive à l'état de nature, il est ballé et extrait du four par un travail manuel, ainsi

que la chose se pratique communément (1).

Mode de fabrication du fer et de l'acier avec la fonte divisée.

M. A. A. de Rostaing s'est fait breveter en 1863 pour un mode de fabrication du fer et de l'acier avec la fonte à l'état de division dont nous chercherons à donner ici une idée.

D'abord on commence par agglomérer la fonte qu'on avait amenée à un certain état de division en une masse ou loupe d'un certain volume. En second lieu, on introduit cette masse agglomérée dans un four à réchauffer où sous l'action oxydante de l'air et de la flamme sur un corps poreux, les particules de la fonte sont promptement décarburées et transformées en fer. Enfin en soumettant cette masse agglomérée, aussitôt qu'elle a été portée au blanc soudant, à l'action d'abord modérée, puis successivement de plus en plus énergique d'un martinet ou autre marteau convenable afin d'en réunir, d'en souder les parties et d'y multiplier les points d'adhérence. Après cette opération qu'on peut aussi effectuer dans un moule sous l'action d'une presse ou par un laminage pour éviter les chocs subits du martinet, on trouve que la masse agglomérée soumise à un corroyage ultérieur possède exactement les propriétés des maquettes qui ont été cinglées ou laminées après avoir passé par le four à puddler.

L'agglomération de la fonte divisée en une masse propre à être introduite directement dans le four à réchauffer peut s'opérer à froid ou à chaud.

Le procédé pour fabriquer l'acier consiste aussi à agglomérer les particules de fonte divisée en les humectant et les comprimant dans un moule, comme pour fabriquer le fer, mais au lieu d'introduire la masse dans un four directement en contact avec l'air et la flamme, il faut au contraire avoir un très-

(1) Voyez la description des appareils de puddlage employés depuis dix ans à l'usine de Closmortier, dans les *Annales des Mines*, t. IV, p. 505.

grand soin d'éviter une nouvelle oxydation qui détruirait les proportions préalablement calculées (au moment de la compression à l'état froid) pour produire telle ou telle qualité d'acier, suivant les réactifs employés et le degré de division des particules de fonte dont la masse est constituée.

Pour opérer la fusion de ces masses on les plonge dans un bain de scories quand la fonte doit avoir lieu dans un four à reverbère, où on l'introduit dans des creusets couverts, quand on se sert des fours ordinaires à fondre l'acier.

Sur la fabrication du magnésium et du calcium.

I. Le magnésium de même que l'aluminium se prépare au moyen de son chlorure associé au chlorure d'un métal alcalin. Ce dernier peut être le chlorure de sodium, mais celui de potassium paraît mieux réussir.

La manière dont les chimistes ont préparé jusqu'à présent le chlorure anhydre de magnésium a consisté à saturer par la magnésie l'acide chlorhydrique concentré, puis à ajouter un équivalent de sel ammoniac ou chlorure d'ammonium, évaporer la solution à siccité et calciner dans un creuset de platine. Le résidu de l'évaporation à siccité ne renferme pas d'eau, mais est un chlorure double anhydre de magnésium et d'ammonium et quand on le calcine la majeure partie du chlorure d'ammonium se dissipe et il reste un chlorure de magnésium anhydre presque pur.

Toutefois ce chlorure n'est jamais complètement pur et quelques faibles portions de chlorure d'ammonium y restent toujours associées. Le magnésium a une puissante affinité pour l'azote et quand il est réduit de son chlorure préparé comme il vient d'être dit, l'azote du chlorure d'ammonium qui est invariablement contenu dans le chlorure de magnésium ainsi obtenu se combine avec le métal réduit et lui communique, suivant M. Sonstadt, une teinte jaune et une extrême disposition à s'oxyder. De plus ce mode de préparation est fort peu économique et une forte part du chlorure de magnésium de

ce double chlorure (pas moins des 6/7, suivant M. Sonstadt) se volatilise avec le chlorure d'ammonium. Dès les premières tentatives pour fabriquer en grand le magnésium, M. Sonstadt a donc cherché les moyens de préparer un chlorure anhydre à la fois économique et exempt d'ammonium ou de toute autre matière étrangère nuisible. Il a enfin découvert que lorsqu'on évapore à siccité une solution mélangée de chlorures de magnésium et de sodium, puis qu'on chauffe au rouge, il reste une masse fondue qui n'a plus besoin que d'être chauffée avec le sodium, dans un vase convenable, pour fournir du magnésium ne contenant d'autre impureté qu'un léger alliage qu'on peut séparer du métal par lequel il a été réduit.

M. Sonstadt a cru comme on l'a déjà fait remarquer que l'emploi du chlorure de potassium était plus avantageux que celui du chlorure de sodium ; quoi qu'il en soit, il n'a pas encore déterminé si la *matière première* comme il l'appelle qui sert à préparer le magnésium est un chlorure double ou simplement un mélange de chlorures.

On doit aussi à ce chimiste une méthode nouvelle pour obtenir un chlorure de magnésium anhydre et qui consiste à chauffer le chlorure hydraté au rouge dans un courant parfaitement sec d'acide chlorhydrique gazeux. Ce courant sous l'influence des affinités chimiques empêche les deux éléments composés du chlorure hydraté de se décomposer réciproquement, comme ils le feraient sous celle de la chaleur, et entraînant toute l'eau du chlorure, celui-ci au terme de l'opération reste intact et parfaitement anhydre. Ce procédé ingénieux et simple de préparer le chlorure anhydre étant néanmoins plus long que celui indiqué précédemment et le dernier procurant d'ailleurs une bonne réduction, M. Sonstadt en fait exclusivement usage, et ne s'est servi du premier que pour purifier du magnésium brut ainsi qu'on le dira ci-après.

Dans les localités où l'on fait évaporer l'eau de mer, les eaux-mères après qu'on en a extrait le sel marin peuvent constituer une source convenable de chlorure de magnésium en solution pour préparer la *matière première*. Toute

la purification que ces eaux exigeraient consisterait à y précipiter les sulfates par les chlorures de barium et de calcium et l'excès de barium exactement par le carbonate de soude ou de potasse. Quand on ne peut pas se procurer ces eaux-mères et qu'il faut former le chlorure artificiellement, les sels d'Epsom sont une meilleure matière brute que la magnésie dite pure du commerce. Cette dernière renferme toujours des sulfates dont on ne parvient à opérer complètement la séparation sur une grande échelle par aucun procédé connu. Ces sulfates sont fort incommodes non pas parce que le magnésium a une grande affinité pour le soufre, au contraire cette affinité est assez faible, mais parce qu'ils sont réduits à l'état de sulfures pendant la réaction avec le sodium. L'oxygène ainsi mis en liberté paraît se partager entre le sodium libre et le magnésium naissant en formant des oxydes avec tous deux. Il arrive ainsi qu'il se forme de la magnésie infusible avec le métal réduit qui empêche celui-ci de couler et de se rassembler en masses.

Ce même effet préjudiciable, celui de produire du magnésium en poudre fine au lieu de globules d'une dimension considérable, se présente aussi, mais par une réaction encore inconnue, avec la substance que M. Sonstadt a pris d'abord pour un nouvel élément qu'il désigne provisoirement par x , attendu qu'il n'en a pas encore reconnu la nature. Cette substance est invariablement associée en nature avec les composés de magnésium, mais c'est surtout la *matière première* préparée avec la magnésie du commerce qui en est souillée. Quand on prépare cette matière avec la magnésie qu'on obtient par la décomposition du sel d'Epsom à l'aide du carbonate de soude et qu'on soumet le carbonate de magnésic à des lavages répétés à l'eau chaude, qu'on fait alterner avec des dessications produites par une forte pression ou à l'aide d'une machine centrifuge, elle est bien plus exempte de x et de sulfates. Le carbonate de magnésie préparé ainsi fournit la *matière première* qui donne les meilleurs résultats, mais il y a un carbonate naturel, variété de la magnésie, qu'on trouve dans plusieurs parties du monde et

entre autres dans les fies de la Grèce, qui ne contient jamais de sulfates et très-souvent si peu de x et de matières étrangères que quand on peut se procurer les qualités les plus pures, on en obtient une bonne matière première sans qu'il soit nécessaire de la soumettre à des procédés préliminaires de purification.

Avec cette magnésie très-pure pour point de départ, la métallurgie du magnésium ne comporte pas à beaucoup près autant de manipulation que celle de l'aluminium. Cette magnésie est dissoute dans l'acide chlorhydrique et à la solution de chlorure de magnésium qui résulte on ajoute un équivalent de chlorure de potassium aussi en solution. Le mélange ainsi formé est évaporé à siccité dans des capsules d'argent ou de porcelaine et on chasse les dernières traces d'humidité du résidu en chauffant au rouge dans un creuset de platine fermé. A la chaleur rouge intense ce mélange fond et quand la fusion est complète toute l'eau a été expulsée. La masse fondue est alors versée sur une tôle froide et propre, mais dès qu'elle est suffisamment refroidie, on la transporte, brisée en morceaux de grosseur modérée, soit dans un creuset où elle doit être réduite, soit si on ne veut pas la réduire de suite dans quelque autre vase parfaitement clos où elle peut être mise à l'abri de l'air, parce qu'elle absorbe, par une courte exposition à l'air, assez d'humidité pour diminuer considérablement la quantité de métal qu'elle fournirait autrement à la réduction.

Cette réduction s'opère dans un creuset *en fer* couvert, M. Sonstadt ayant fait cette découverte importante pour la métallurgie du magnésium « que ce métal n'agit pas sensiblement sur le fer en dehors du contact de l'air et si la température n'est pas excessivement élevée. » Chercher à obtenir du magnésium pur ou suffisamment pur pour les usages pratiques, sur une grande échelle autrement que dans des vases en fer est une chose absolument impraticable.

« Le magnésium, dit M. Sonstadt, jouit d'une affinité remarquable pour le silicium et le réduit de tous ses composés avec une grande facilité, de façon qu'il est impossible d'obtenir du magnésium dans un

creuset où il entre de la silice sans produire un magnésium éminemment silicé. Un creuset de platine ne présente aucune garantie dans cette réduction, attendu qu'un globule de magnésium perce un creuset de platine tout comme le fait un globule de plomb... Quand on se sert de creusets d'argile pour réduire le magnésium, il faut les renouveler à chaque opération. Les dimensions de ces creusets ne peuvent être augmentées au-delà de certaines limites étroites et le magnésium obtenu est toujours silicé. D'un autre côté un bon creuset en fer peut, moyennant quelques soins, servir à plus d'une centaine d'opérations, ainsi que l'expérience me l'a démontré, et ses dimensions peuvent être étendues à volonté : enfin le magnésium (différent en cela de l'aluminium qu'on ne peut préparer dans des vases en fer) n'emprunte rien au fer du creuset. » C'est à cette découverte de M. Sonstadt plus qu'à tout autre chose de l'application parfaite du fer comme matière des vases de réduction qu'on doit de voir le magnésium devenu un article de commerce et l'espoir que plus tard son emploi deviendra général.

La matière première préparée comme il a été dit ci-dessus consiste en 12 parties en poids de magnésium, 39 de potassium et 71 de chlore. Il n'y a nul besoin d'un flux. Seulement on y ajoute 23 parties de sodium qu'on place en une seule masse au fond du creuset avec la matière par-dessus ou qu'on coupe en petits morceaux et qu'on stratifie en couches alternatives avec celle-ci. Le creuset étant ainsi chargé, on le ferme avec un couvercle en fer qu'on rend aussi imperméable qu'il est possible et on le transporte dans un fourneau convenable par exemple celui des fondeurs en cuivre qui paraît très-convenable, quand le creuset a de grandes dimensions. Le temps que le creuset doit rester au feu dépend de ses dimensions. La réaction entre le sodium et le chlorure de magnésium contenu dans la matière commence au rouge sombre, ou peut-être un peu au-dessous et lorsque le creuset a été chauffé à ce degré dans le fourneau, il ne tarde pas à atteindre le rouge clair à raison de la chaleur développée par la réaction qui s'opère à son intérieur.

Cette réaction est complète très-peu de temps après que cette élévation de chaleur à l'intérieur a commencé et alors il faut enlever vivement le creuset du feu pour éviter une perte, causée par le magnésium qui se réduirait en vapeurs, vapeurs qui acquerreraient une tension suffisante pour soulever le couvercle et s'échapper.

Le contenu du creuset consiste maintenant en 12 parties en poids de magnésium métallique, 64,5 de chlorure de potassium et 58,5 de chlorure de sodium. Quand ce creuset est refroidi, on trouve le métal disséminé au milieu d'une masse saline qui s'est solidifiée. Plus la matière première est pure et surtout plus elle est exempte de x , plus le magnésium est en gros morceaux; quand cette matière est impure, il est en petits grains et la fusion en une seule masse donne lieu à une perte considérable. Suivant que le métal est en masses ou autrement, on le sépare plus ou moins complètement de sa gangue saline par voie purement mécanique. Quant à la matière saline qu'on ne peut séparer ainsi, on l'enlève par des lavages avec l'eau, puis on fait sécher doucement le métal à une température qui ne doit pas excéder 100° C.

Le magnésium brut ainsi obtenu contient communément un peu de sodium et peut aussi contenir x , ainsi que les impuretés présentes dans la matière première. Si on fait fondre ce magnésium dans un bain de chlorure de magnésium anhydre, le sodium qu'il peut contenir se sépare, ce sodium réagissant sur le sel fondu comme les mêmes éléments ont réagi dans le creuset à réduction.

Le magnésium est un des métaux qui se volatilise à des températures qu'il est facile d'atteindre. Il peut être chauffé au rouge sombre sans se fondre, mais au rouge clair il fond d'abord et se réduit alors en vapeurs. Pour l'affiner, M. Sonstadt se sert d'un *affineur* qui a été décrit dans le *Technologiste*, tome 23, p. 181, et représenté dans la pl. 292 fig. 3, et à cette occasion on est entré dans des détails sur sa distillation. Celle-ci terminée, on trouve dans ce vase inférieur ou condenseur, après qu'il a été suffisamment refroidi, une couche très-mince de métal impur contenant plus de so-

dium que de magnésium et au-dessus une masse conique de magnésium presque chimiquement pur. La couche mince du fond est séparée avec soin et rejetée, le reste est ordinairement propre à toutes les applications, néanmoins on le soumet parfois à une nouvelle purification en le distillant une seconde fois.

Quand on a soin de ne pas perdre de sodium et que tout celui qu'on emploie fait tout le travail dont il est théoriquement capable, on trouve que 23 kilogrammes de ce métal ne réduisent que 12 kilogrammes de magnésium et 9 d'aluminium. Ce sera donc sur l'abaissement du prix du sodium qu'on devra fonder dans l'avenir la diminution dans les frais de fabrication de ces métaux et leurs nombreuses applications mécaniques (1).

II. Le calcium a une trop puissante affinité pour le chlore, non-seulement pour qu'on puisse par des moyens simples décomposer son chlorure hydraté par une élévation de la température, mais aussi pour que son chlorure anhydre, soit réductible par le sodium. Le sodium ne peut réduire ce métal que de son iodure; et cet iodure est tout aussi difficile à obtenir anhydre de sa solution aqueuse que le chlorure de magnésium de la sienne, cet iodure hydraté éprouvant une décomposition partielle, pendant la calcination. Jusque dans ces derniers temps on ne connaissait pas d'autre méthode pour préparer cet iodure de calcium anhydre que de dissoudre de la chaux dans l'acide hydriodique (beaucoup plus difficile à préparer que l'acide hydrochlorique) évaporant la solution d'iodure qui en résulte et calcinant le résidu; mais depuis peu de temps M. Sonstadt a annoncé une méthode beaucoup plus simple et plus

(1) M. Sonstadt a proposé depuis peu de substituer, dans la fabrication du sodium, le sulfate au carbonate de chaux en tout ou en partie. Ce sulfate de chaux transforme aisément, selon lui, l'oxyde de carbone en acide carbonique, qui a une action moins destructive sur le sodium, ce qui permet d'obtenir une plus forte proportion de ce métal. Le sulfate doit être bien desséché avant d'en faire usage. Les proportions qui donnent le meilleur résultat sont : Carbonate de soude desséché, 65 parties; houille en poudre, 32, et sulfate de chaux desséché, 40.

efficace pour se procurer de l'iodure de calcium sous un état convenable pour être réduit par le sodium. Cette méthode consiste tout simplement à faire fondre ensemble des quantités équivalentes de chlorure de calcium et d'iodure anhydre de sodium ou de potassium; il en résulte une double décomposition dans laquelle il se forme de l'iodure de calcium et du chlorure du métal alcalin. Le mélange de ces deux sels chauffé au rouge avec un équivalent de sodium dans un creuset en fer couvert donne aisément du calcium.

Quoique le calcium n'ait point encore été produit sur une grande échelle par cette méthode, il n'y a pas de doute qu'on pourrait parvenir à le fabriquer ainsi à un prix qui excéderait un peu ceux actuels de l'aluminium et du magnésium; rappelons seulement que le calcium est incapable de conserver son état métallique au contact de l'air et qu'on se bornera sans doute encore pendant longtemps à en faire des applications purement chimiques.

Sur une réaction simple et sûre propre à caractériser les couleurs d'aniline fixées sur les fils et les tissus.

Par M. J. J. POHL.

L'emploi des couleurs d'aniline dans la teinture et l'impression a pris dans ces derniers temps un développement considérable. Comme ces couleurs peuvent être considérées comme étant mauvais teint, on ne s'explique ce fait que par l'éclat et la beauté qu'elles présentent, et pourquoi on teint aujourd'hui par leur secours, non-seulement en violet, mais aussi en rouge, bleu, vert, jaune, brun, et même noir de diverses nuances.

Il y a quelques nuances de couleurs d'aniline qui sont si tranchées

qu'elles peuvent être reconnues immédiatement comme telles par un œil exercé; mais il est un grand nombre d'autres, surtout dans leur application à l'impression, dont l'examen certain ne peut se faire qu'à l'aide de réactions chimiques. C'est pourquoi, à la suite de recherches sur un moyen simple et sûr de reconnaître les couleurs d'aniline sur les fils et les tissus, j'ai constaté dans l'acide chlorhydrique le réactif que je cherchais, réactif qui, ainsi que chacun peut s'en convaincre en répétant mes expériences, remplit parfaitement le but proposé. J'offrirai donc au chimiste-coloriste une petite étude des réactions que présentent à l'analyse ces matières colorantes fixées sur les fils, analyse qui a déjà été portée par MM. Persez, Bolley et autres chimistes, on peut dire à peu près à sa perfection.

Parmi les couleurs de l'aniline qui sont le plus généralement employées, on compte le violet et la parme d'aniline, le dahlia, la fuchsine, la roséine, la coralline, le bleu d'aniline, le bleu lumière, le bleu de Lyon, l'azurine, le jaune phosphorine, le vert, le brun et le noir d'aniline. Pour distinguer ces couleurs de toutes les autres après qu'elles ont été fixées sur les fils ou les tissus, il suffit de faire usage de l'acide chlorhydrique fumant et pur et d'un acide chlorhydrique qu'on étend de trois fois son volume d'eau. On observe l'action de l'acide concentré à la température ordinaire immédiatement après l'avoir versé sur l'objet contenu dans un vase convenable en verre, puis après 5 et 15 minutes, et enfin les phénomènes qui se manifestent après sa dilution avec l'eau. Dans l'emploi de l'acide chlorhydrique étendu, on observe l'effet immédiat après 13 minutes, et après avoir encore étendu avec l'eau. Les phénomènes que présentent chacune des couleurs de l'aniline sont indiqués dans le tableau suivant.

| NOM DES COULEURS FIXÉES. | ACTION DE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE CONCENTRÉ. | | | APRÈS DILUTION AVEC L'EAU. | ACTION DE L'ACIDE CHLORHYDRIQUE ÉTENDU. | | APRÈS DILUTION AVEC L'EAU. |
|-------------------------------|--|---|--|--|---|---|--|
| | Immédiate. | Après 5 minutes. | Après 15 minutes. | | Immédiate. | Après 15 minutes. | |
| Violet d'aniline. | Bleu; la liqueur se colore en bleu. | Bleu; la liqueur est bleue. | Bleu; la liqueur est bleue. | L'article devient violet, mais un peu plus rouge qu'à l'origine. | Violet. | Violet, mais plus rouge qu'à l'origine. | Violet. |
| Dahlia (violet). | Brun rouge sale passant au violet foncé; liqueur brun rouge. | Brun rouge sale passant au gris; liqueur de même. | Vert-gris; liqueur vert-gris. | Bleu, après quelque temps virant au violet; liqueur bleue. | Bleu. | Gris tourterelle; li-queur rouge-brun sale. | Violet; liqueur bleue. |
| Parme d'aniline (violet). | Comme le dahlia. | Comme le dahlia. | Comme le dahlia. | Comme le dahlia. | Comme le dahlia. | Comme le dahlia. | Comme le dahlia. |
| Fuchsine et roséine. | Violet. | Brun foncé; liqueur brun-jaune. | Brun foncé; liqueur brun-jaune. | Violet. | Violet. | Violet. | Violet. |
| Coralline de Wurtz. | Pas de changement. | Plus pâle; liqueur rouge groselle. | Couleur presque disparue; liqueur fortement groselle. | La couleur reparait un peu. | Nul changement. | Un peu plus clair; la liqueur groselle. | Nul changement. |
| Bleu d'aniline. | Bleu. | Vert-bien sale; liqueur violet très-pâle. | Vert bleu sale foncé; liqueur violet pâle. | Bleu. | Bleu. | Bleu virant au violet. | Bleu. |
| Bleu de Lyon et bleu lumière. | Bleu. | Bleu pur; liqueur incolore. | Bleu pur; liqueur incolore. | Bleu virant comme à l'origine au violet. | Nul changement. | Nul changement. | Nul changement. |
| Azurine de Wurtz. | Nul changement. | Bleu virant au verdâtre; liqueur bleu pâle. | Comme après 5 minut. | Coloration primitive. | Nul changement. | Nul changement. | Nul changement. |
| Jaune phosphorine. | Nul changement. | Un peu plus pâle; li-queur jaune pâle. | Plus pâle; liqueur jaune clair. | Coloration primitive, très-pâle. | Nul changement. | Un peu plus pâle. | Un peu plus pâle que la couleur primitive. |
| Vert d'aniline. | Nul changement. | Jaune pâle passant au jaune mais; liqueur jaune. | Incolore; liqueur jaune d'or. | Coloration primitive. | Nul changement. | Nul changement. | Nul changement. |
| Brun d'aniline. | Changement presque nul, liqueur bruné. | Un peu plus clair; li-queur brun foncé. | Encore plus clair; li-queur brune. | Coloration primitive, mais un peu plus claire. | Nul changement. | Nul changement; li-queur blanc très-pâle. | Nul changement. |
| Noir d'aniline. | Nul changement. | Nul changement; li-queur jaunâtre. | Gris d'acier foncé tournant au noir; liqueur brun olive clair. | Gris d'acier foncé tournant au noir. | Nul changement. | Nul changement. | Nul changement. |

Ainsi qu'il est facile de le voir, les réactions sont tellement caractéristiques qu'elles ne permettent pas de confondre les couleurs d'aniline avec les autres matières colorantes.

Il n'y a que la coralline, le jaune phosphorine et le brun d'aniline ou un œil peu exercé, peut avoir encore quelques doutes. Je conseillerais donc d'employer dans ce cas, conjointement avec l'acide chlorhydrique, l'ammoniaque concentrée comme réactif. Introduites dans ce liquide, les couleurs se comportent ainsi qu'il suit :

Avec la *coralline* les fibres se colorent immédiatement en rouge carmin clair, et il en est de même de la liqueur; au bout de 5 minutes la couleur est notablement affaiblie, et après 15 minutes elle est entièrement disparue.

Avec le *jaune phosphorine* le fil ou le tissu coloré devient immédiatement jaune-citron pâle; la liqueur reste néanmoins incolore; au bout de 5 et 15 minutes, ainsi qu'après avoir étendu d'eau, les choses sont dans le même état; saturés ensuite par l'acide chlorhydrique, on voit reparaître la nuance primitive.

Avec le *brun d'aniline*, l'objet devient immédiatement jaune maïs; au bout de 15 minutes la couleur pâlit, la liqueur offre une coloration plus intense, et après avoir étendu d'eau, il ne se manifeste pas de nouveau changement: ce n'est qu'au bout de une heure et demie que les fibres deviennent brun-bois clair.

D'après le tableau qui précède on voit que quelques-unes des couleurs examinées présentent des réactions qui sont les mêmes ou à peu près, fait qui est un témoignage de leur identité. La circonstance, que dans ces derniers temps on a débité dans le commerce des bleus, des violets, des rouges d'aniline sous les noms les plus variés, couleurs qui ont été préparées en partie à l'aide de modifications dans les procédés, et que le fabricant lui-même considère comme différentes des couleurs d'aniline précédemment connues, doit donner à la réaction par l'acide chlorhydrique un intérêt tout particulier, même aux yeux du chimiste, en ce qu'elle permettra de reconnaître dans les couleurs d'aniline débitées sous les noms les plus divers des matières identiques ou

bien des matières douées de propriétés fort différentes.

Sur l'extraction de l'alizarine jaune de l'alizarine verte commerciale.

Par M. E. Kopp.

L'alizarine verte commerciale, qui est exempte de purpurine, est la seule matière première qu'on puisse utiliser avec avantage pour la préparation de l'alizarine jaune sur une certaine échelle. Pour cela, on n'a qu'à l'épuiser à chaud par l'alcool ou l'esprit de bois, dans des appareils à déplacement méthodique, et à concentrer les solutions alizariques ainsi obtenues. Mais le procédé suivant, qui repose sur l'emploi de l'huile de schiste ou de goudron, est à la fois plus simple, plus facile et plus économique.

On fait bouillir à plusieurs reprises l'alizarine verte sèche avec de l'huile de schiste purifiée, dont le point d'ébullition doit se rapprocher autant que possible de 150° C. La matière verte insoluble se rapproche et se dépose avec la plus grande facilité dès que l'ébullition cesse. Au bout de quelques minutes, on peut décantier l'huile de schiste encore très-chaude qui a dissous une forte partie d'alizarine jaune, dont une partie se dépose à l'état cristallin par le refroidissement de la liqueur.

Dès que la température de l'huile s'est abaissée à 100°, on y ajoute une lessive de soude caustique faible et l'on agite vivement. La lessive s'empare de toute l'alizarine en se colorant en violet bleuâtre, et l'huile de schiste ne tarde pas à surnager, tout à fait privée de matière colorante et propre à servir immédiatement après décantation à une nouvelle opération.

On soutire la lessive chargée d'alizarine et on la fait couler dans de l'acide sulfurique étendu d'eau.

L'alizarine jaune se précipite immédiatement en flocons volumineux qu'on n'a qu'à recueillir sur un filtre, laver à l'eau froide jusqu'à disparition des dernières traces d'acide et faire sécher.

La matière verte noirâtre épuisée par plusieurs traitements successifs à l'huile de schiste, et presque complètement débarrassée d'alizarine,

est mise à égoutter dans des sacs, puis pressée fortement pour lui enlever la majeure partie de l'huile adhérente. Elle en perd les dernières traces par l'exposition à l'air ou dans une étuve.

En la traitant à chaud par son poids d'acide nitrique étendu d'eau, elle se transforme, avec dégagement d'acide carbonique, de vapeurs nitreuses et production d'une petite quantité d'acide phtalique, en une matière colorante jaune ou jaune brunâtre, très-peu soluble dans l'eau, très-soluble dans les liqueurs alcalines, qu'elle colore en rouge vineux intense, et qu'on peut désigner convenablement par le nom de *xanthazarine*. La xanthazarine teint directement la laine et la soie mordancées et non mordancées, ainsi que le coton mordancé; mais ce dernier plus difficilement. Les teintures sont analogues à celles produites par les bois jaunes. Les corps réducteurs, tels que l'hydrogène sulfuré, le chlorure stanneux, les hyposulfites, agissent facilement et énergiquement sur la xantharine, et la transforment en une matière colorante rouge, nouvelle.

Mode de préparation simple de quelques combinaisons de la Naphtylamine.

Comme à l'aide des sels de naphtylamine on peut, ainsi qu'on le sait, par la réaction de divers agents oxydants, préparer des matières colorantes, on sera peut-être bien aise de connaître un mode bien simple de préparation de ces sels.

On dissout dans un matras en verre de la nitronaphtaline, qu'on prépare facilement en traitant à la température ordinaire la naphtaline par l'acide azotique du poids spécifique de 1.48. Cette dissolution se fait à la température bouillante dans la quantité nécessaire d'alcool ordinaire, puis on y ajoute le même volume environ d'acide chlorhydrique ordinaire, et enfin autant de rognures de zinc qu'il en faut pour produire à l'instant un dégagement énergique de gaz hydrogène. Au bout de quelques minutes, on a obtenu une solution parfaitement claire dans laquelle, après filtration, il se sépare, au bout de peu de temps, par le refroidissement, du

chlorhydrate de naphtylamine en beaux cristaux mamelonnés. Si, dans ce procédé de réduction, on remplace l'acide chlorhydrique par l'acide sulfurique, on obtient tout aussi aisément dans les mêmes conditions le sulfate de naphtylamine.

Ce mode simple de préparation des sels de naphtylamine devra être accueilli avec intérêt, surtout quand on se rappellera combien leur préparation est longue et exige de temps par les méthodes actuellement connues, même par celle recommandée récemment par M. Roussin. (*Le Technologiste*, t. XXII, p. 527.)

Si on mélange une solution aqueuse concentrée de chlorhydrate de naphtylamine ainsi préparée avec une solution d'azotate de potasse ou de soude, il en résulte, comme on sait, une matière rouge grenat, absolument insoluble dans l'eau, mais se dissolvant aisément dans l'éther et l'alcool. D'un autre côté, si on traite une solution de chlorhydrate de naphtylamine par une solution étendue de chlorure de fer ou de permanganate de potasse, on obtient une belle matière colorante bleu indigo, également insoluble dans l'eau, mais se dissolvant dans l'alcool, qu'elle colore en violet. L'emploi de ces réactions dans la pratique de la teinture paraît parfaitement simple et semble ouvrir une voie à de nouvelles recherches.

Sur la distillation des varechs.

Depuis qu'on a découvert l'iode et le brôme, et qu'on a constaté les nombreuses applications en médecine, en chimie, en physique et dans les arts dont ces corps sont susceptibles, on a recherché avec empressement un procédé industriel pour se procurer économiquement ces deux substances. L'iode avait été découvert par Courtois dans les cendres des varechs, et le brôme par M. Balard dans les eaux-mères des marais salants; mais depuis, on a également constaté que ces cendres de varechs contiennent aussi des bromures dont on peut extraire avantageusement du brôme.

Jusque dans ces derniers temps, le traitement des varechs incinérés a été l'objet d'une industrie qui fabrique la plus grande partie de l'iode et du brôme qu'on trouve dans le

commerce, et c'est ainsi que sur les côtes de la Normandie, de la Bretagne, de l'Ecosse, de l'Irlande, des Iles Hébrides, du Sénégal etc. on brûle des quantités considérables de plantes marines dont les cendres calcinées sont connues sous le nom très-impropre de soude de varechs, qu'on traite ensuite par des moyens divers pour en séparer les divers sels qu'elles renferment et mettre enfin l'iode et le brôme en liberté.

Depuis longtemps, on a signalé les inconvénients de l'incinération des varechs. D'abord, on a constaté que par la combustion à l'air libre, on perd presque la moitié de l'iode contenu dans les plantes marines, qu'on convertit ainsi les sulfates en sulfures, ensuite, que les moyens d'incinération sont tellement grossiers, que le produit est constamment souillé par des pierres, de la terre, de l'argile quelquefois en proportion considérable. Enfin que cette combustion répand à de grandes distances des fumées lourdes, chargées de vapeurs d'iode, qui sont une cause d'insalubrité pour les habitants des côtes où se pratiquent les incinérations.

Cependant, un habile fabricant d'iode au Conquet (Finistère), M. Tissier, paraît avoir depuis bien des années renoncé à la préparation de cette matière par le traitement des cendres de varechs, et donne la préférence à la distillation de ces plantes marines, mais on ne possède pas de détails sur les procédés que ce chimiste met en pratique.

Plus tard, en 1852, M. Krafft, de concert avec M. Laurot, qui depuis a dirigé la fabrique d'iode de Granville, s'est livré à des recherches sur la distillation des varechs, les produits qu'elle fournit et l'extraction de ceux-ci.

Enfin en 1862, M. C. Stanford a indiqué le mode de traitement que voici : On recueille les varechs, aussi bien en hiver qu'en été, on les fait sécher et on les comprime en briquettes qu'on calcine au rouge sombre dans des cylindres en fonte, en recueillant les produits volatils de la distillation. Ces produits renferment de l'ammoniaque, de l'acétone, de l'esprit de bois, une huile essentielle facilement volatile, de l'huile riche en paraffine, de la matière colorante, du goudron et des gaz inflammables. La matière char-

bonnée restée dans les cylindres est soumise à une lixivation méthodique. On obtient des liqueurs à peu près incolores qui, après la séparation des sulfates et des chlorures, ne contiennent pas de sulfures et sont très-riches en iode. Le résidu charbonneux lessivé sert comme combustible pour chauffer les cylindres et les cendres, renfermant de 15 à 25 p. 100 de phosphates de chaux et de magnésie sont utilisées comme engrais.

Depuis cette époque, M. Krafft a repris l'étude de ce sujet, et a ajouté de nouveaux détails sur les moyens d'utiliser les varechs de nos côtes maritimes. Voici ceux qu'il a consignés dans le numéro de juillet 1864, p. 67, du *Bulletin de la Société chimique de Paris*.

« Le *Fucus vesiculosus*, abandonné à l'air à 25° ou 30° C., perd 68 p. 100 de son poids.

» Si, à l'état froid, on le soumet à la distillation à feu nu et que, recueillant tous les produits condensables, on les traite par la potasse caustique, on n'y trouve aucune trace d'iode. Il est donc bien démontré que les varechs ne perdent rien de leur iode à la distillation. C'est un point capital qui, à lui seul, devrait assurer le succès de la nouvelle méthode, s'il est vrai, comme on le prétend, que par l'incinération les varechs perdent la moitié de l'iode qu'ils contiennent.

» Outre ces avantages, on peut encore, à l'aide de la distillation, retirer de 1000 parties de *fucus vesiculosus* frais, de 685 à 725 parties d'eau ammoniacale, 40 parties de goudron, 70 à 75 de charbon et 200 à 205 parties de produits gazeux. Ceux-ci, enflammés, brûlent pendant une heure en donnant une flamme qui, par un orifice d'échappement d'un diamètre de 0^m005 fournit pendant plus d'une demi-heure un jet de 0^m25 à 0^m33 de hauteur.

» En opérant sur 1000 parties de fucus desséchés spontanément à 30°, on a obtenu à la distillation sèche 565 parties de goudron et eau ammoniacale et 295 parties de charbon. On a recueilli en même temps 125 litres de gaz qui ont brûlé pendant une heure et demie avec une flamme de 0^m33, l'orifice étant le même que ci-dessus. D'où il résulte que, si le fucus produit à peu près moitié moins de gaz que la bonne houille, il en donne cependant assez

pour suffire à sa propre distillation. Ceci admis, il devenait sans objet d'utiliser comme combustible le charbon restant dans la cornue, et nous en avons trouvé l'emploi dans la décoloration des sucres. En effet, ce charbon, après avoir abandonné à l'eau bouillante tous les sels qu'il renferme, iodures, bromures, chlorures, sulfates et même sulfures alcalins, ce charbon, dis-je, desséché, bien aéré et pulvérisé, a un pouvoir décolorant qui est à celui du noir animal comme 3 est à 2, c'est-à-dire qu'il en faut 3 parties contre 2 de l'autre pour obtenir le même résultat.

» Le charbon de fucus renferme à l'état normal environ 33 p. 100 de son poids de carbone. Le reste consiste en sels alcalins et terreux.

» Les eaux ammoniacales de 1,000 parties de fucus dans l'état de siccité déjà mentionné, donnent de 17 à 20 de sel ammoniac. On sait que MM. Payen et Boussingault ont trouvé dans 1,000 parties de *fucus digitatus* frais de 8,6 à 9,5 d'azote, et de 5,4 à 13,8 dans le *fucus saccharinus* analysé frais et séché à l'air.

» Le goudron de fucus soumis à la distillation abandonne d'abord de l'eau, puis à 150° un peu d'huile, et, entre 190° et 200°, il dégage des vapeurs blanches légèrement citrines qui se condensent en un liquide jaune ambré. La partie plus concrète qui reste, traitée par l'acide sulfurique, dégage à froid des vapeurs blanches à odeur particulière, très-pénétrantes qui, d'après ce qui est arrivé à plusieurs personnes, semble exercer une action sur le cerveau et les intestins. Ce mélange d'acide et de goudron, chauffé jusqu'à dégagement d'acide sulfureux, a été repris par l'eau, et celle-ci traitée par le carbonate de soude et distillée. On a recueilli ainsi un liquide sur lequel surnageait une huile odorante et alcaline. Comme on n'a pu y déceler la présence de l'ammoniaque, nul doute qu'on a eu à faire à un alcaloïde. Ce n'était pas du kyanol, car on n'a pas obtenu de coloration au moyen de l'hypochlorique calcique, mais bien un précipité blanc accompagné d'un dégagement de bulles gazeuses d'une odeur particulière.

» Le goudron acide restant, bien purgé de tout l'acide sulfurique auquel il était uni, puis lavé à l'eau,

dissous ensuite dans l'alcool et l'éther, abandonne par l'évaporation de ces véhicules une masse blanche, cireuse, fusible à 60°, semblable à la paraffine.

» Ce qui précède permet d'établir :

» 1° que la distillation des varechs, au lieu de leur incinération, peut donner lieu à une industrie très-lucrative, surtout si on l'applique en même temps à l'éclairage d'une ville du littoral.

» 2° Qu'au point de vue scientifique, il y a une étude intéressante à faire du goudron de fucus. Cette étude, d'après les progrès accomplis récemment dans ce genre de recherches, non-seulement pourrait être suivie de résultats importants en médecine et en teinture, mais pourrait encore éclairer certains horizons géologiques en nous fixant sur l'origine des schistes, des pétroles et autres bitumes naturels riches en paraffine comme semblent l'être plus particulièrement les produits de la distillation des végétaux aquatiques.

Nouvelle méthode de dosage des matières astringentes végétales.

Par M. COMMAILLE.

J'entends par matières astringentes végétales, les principes divers existant dans les plantes qui sont solubles dans l'eau, ont une saveur acerbe, non amère et donnent avec l'acétate de peroxyde de fer, un précipité amorphe, noir, vert ou gris ou seulement une coloration de l'une ou l'autre de ces couleurs, qu'ils précipitent ou non la gélatine et quelle que soit leur composition. Plusieurs industries s'adressent journellement à ces matières astringentes végétales et y consacrent des sommes très-considérables; cependant la science ne leur offre aucun moyen rapide qui permette de connaître le rapport des principes actifs qu'elles recherchent aux matériaux inertes qui s'y trouvent associés. On ne peut en effet considérer comme des procédés pratiques ceux en petit nombre qui ont été proposés pour le dosage de matières tannantes. La noix de galle fait seule exception; en employant le procédé de M. Pelouze

modifié on peut retirer jusqu'à 80 pour 100 et plus de tannin de cette substance. Mais il n'en est plus de même dans l'étude de tous les autres produits astringents ; cachou, sumac, campêche, écorce de chêne, etc., j'y joindrai la matière astringente du vin.

La nouvelle méthode que je propose permet de déterminer rapidement les quantités pondérables de substances astringentes contenues dans les végétaux ou leurs produits. Cette méthode est basée sur ce fait signalé par M. Millon, à savoir : que les substances organiques se comportent de trois manières différentes quand on chauffe leur dissolution en présence de l'acide iodique. La première classe comprend les corps dont la combustion par l'acide iodique est totalement empêchée par la présence d'une très-petite quantité d'acide prussique. Ce sont les acides oxalique, formique, tartrique, méconique, citrique, lactique, l'amidon, la dextrine, les sucres, la salicine, la gomme, l'huile essentielle de pomme de terre, l'essence d'amandes amères. J'ajouterai la matière cellulosique, la strychnine, la brucine, la véraltrine et l'amygdaline. La seconde classe renferme les substances attaquées par l'acide iodique en présence de l'acide prussique. Ce sont les matières protéiques, l'acétone, l'acide gallique, le tannin, la créosote et la morphine. La destruction des matières protéiques est très-lente et s'opère surtout par l'action d'une vive lumière. Enfin la troisième classe comprend les substances qui ne sont en aucun cas attaquées par l'acide iodique. Ce sont les acides acétique, butyrique et camphorique, l'urée, la gélatine ; j'y joins les acides gras, l'acide valérianique, la quinine, la cinchonine, la caféine, la codéine, la narcotine et l'asparagine.

Maintenant il est clair que si l'on met en présence de l'acide iodique une matière réductrice de cet acide, malgré l'acide prussique, et telles sont les matières astringentes, il importera peu qu'elle soit ou ne soit pas mélangée à des substances inactives par elles-mêmes, ou qui le deviennent au contact de l'acide cyanhydrique (1). L'opération doit se faire de la manière suivante :

(1) La solution prussique doit être très-

On prend un volume connu du liquide tenant en dissolution les matières astringentes, on y laisse tomber quelques gouttes d'acide prussique dilué, puis un volume également connu d'une solution titrée d'acide iodique, en s'arrangeant de telle sorte, qu'il y en ait en excès : généralement 0^{sr}.5 suffisent : on fait bouillir pendant un quart d'heure, tout l'iode mis en liberté disparaît. On décolore la liqueur refroidie et mesurée en l'agitant avec du charbon animal bien lavé, puis on dose l'acide iodique restant.

J'ai fait ce dosage de quatre manières différentes : 1° A l'état d'iode d'argent, en transformant l'acide iodique par l'acide sulfureux ; 2° à l'état d'iodate d'argent ; 3° à l'état d'une solution titrée d'indigo dans l'acide sulfurique ; 4° en employant une liqueur titrée d'iode de potassium. Du reste ces 4 moyens sont d'une concordance parfaite ainsi qu'on va le voir. Il suffit maintenant de connaître à combien d'acide iodique correspond une unité de tannin et d'acide gallique pour arriver au poids de ce corps dans la substance à analyser.

J'ai déterminé par l'iode et l'iodate d'argent, que 1 gramme d'acide gallique détruisait en moyenne 2^{sr}.366 d'acide iodique. En opérant seulement sur 1 décigramme d'acide gallique, j'ai trouvé dans quatre expériences.

| | | |
|-------------------|----|-----------------------|
| IO ⁵ = | 1° | 0 ^{sr} .2336 |
| | 2° | 0 2371 |
| | 3° | 0 2349 |
| | 4° | 0 2366 |
| Moyenne = | 0 | 2366 |

Pour le décigramme de tannin, j'ai trouvé :

| | | |
|-------------------|----|-----------------------|
| IO ⁵ = | 1° | 0 ^{sr} .2410 |
| | 2° | 0 2261 |
| | 3° | 0 2304 |
| | 4° | 0 2305 |

soit en moyenne pour le gramme de tannin 2^{sr}.320.

En employant la liqueur d'indigo, j'ai trouvé pour le gramme de

faible. Celle qui m'a servi contenait 2^{sr}.3 d'acide anhydre pour 100 centim. cubes, et j'en employais une dizaine de gouttes ; sans cela les matières astringentes elles-mêmes ne sont détruites que lentement

tannin 2^{gr}.357. Chaque goutte de solution d'indigo correspondait à 0^{gr}.00002777 d'acide iodique.

La solution normale d'iodure de potassium m'a donné pour la valeur de gramme de tannin 2^{gr}.296 en acide iodique et 2^{gr}.380 pour le gramme d'acide gallique.

Chaque centimètre cube de cette

| | | |
|---------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1° Par les sels d'argent..... | 2 ^{gr} .366 | } moyenne, 2 ^{gr} .373. |
| 2° Par la solution iodurée..... | 2 380 | |

et pour la valeur du gramme de tannin :

| | | |
|---------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| 1° Par les sels d'argent..... | 2 ^{gr} .320 | } moyenne, 2 ^{gr} .324. |
| 2° Par la liqueur d'indigo..... | 2 357 | |
| 3° Par la solution iodurée..... | 2 296 | |

On peut facilement par cette méthode d'analyse, doser séparément le tannin précipitable par la gélatine et les substances qui ne le sont pas. Il suffit de faire deux opérations en ayant soin la seconde fois, d'éclaircir la liqueur qui doit con-

solution titrée, formée avec 10 grammes d'iodure pour 1,000 centimètres cubes représentait 0^{gr}.00208 d'acide iodique.

En comparant les nombres précédents, on trouve pour la valeur du gramme d'acide gallique en acide iodique.

tenir un excès de précipitant, en y versant une petite quantité d'alcool.

Je résumerai dans le tableau suivant les différents dosages que j'ai exécutés.

Matières astringentes p. 100.

| | | |
|---|----|----|
| 1° Noix de galle verte (dosage par l'iodate d'argent) | 76 | 14 |
| 2° Autre noix de galle verte (id.) | 81 | 88 |
| 3° Même noix de galle (id.) | 80 | 56 |
| 4° Autre noix de galle verte percée (id.) | 79 | 28 |
| 5° Autre noix de galle verte (dosage par la liqueur iodurée)..... | 83 | 48 |
| 6° Dosage de l'acide gallique dans une noix de galle verte..... | 2 | 30 |
| 7° Gousse de caroubier mure et sèche (par l'iodate d'argent)..... | 2 | 93 |
| 8° Autre gousse de caroubier mure et sèche..... | 4 | 65 |
| 9° Gousse verte de caroubier sèche (par l'iodate d'argent)..... | 21 | 20 |
| 10° Feuilles de caroubier sèches (id.) | 17 | 82 |
| 11° Feuilles de lentisque sèches (id.) | 16 | 74 |
| 12° Feuilles d'arbousier sèches (par la liqueur iodurée)..... | 10 | 54 |
| 13° Autres feuilles d'arbousier sèches (par l'iodate d'argent)..... | 8 | 66 |
| 14° Mêmes feuilles d'arbousier sèches (par la liqueur d'indigo)..... | 8 | 50 |
| 15° Feuilles de sumac sèches (par l'iodate d'argent)..... | 61 | 12 |
| 16° Écorce de <i>rhus pentaphyllum</i> (id.) | 34 | 24 |
| 17° Écorce de <i>rhus pentaphyllum</i> (par la liqueur d'indigo)..... | 33 | 00 |
| 18° Essence de quinquina jaune (par l'iodate d'argent)..... | 14 | 20 |
| 19° Rameaux de lentisque sans feuilles (id.) | 11 | 06 |
| 20° Bois de jujubier sans écorce (id.) | 24 | 62 |
| 21° Bois d' <i>eucalyptus globulus</i> (par la liqueur iodurée)..... | 2 | 54 |
| 22° Bois de <i>rhus pentaphyllum</i> (par l'iodate d'argent)..... | 0 | 88 |
| 23° Bois de campêche (id.) | 25 | 58 |
| 24° Café vert sec (par la liqueur iodurée)..... | 5 | 17 |
| 25° Cachou brut (par la liqueur d'indigo)..... | 55 | 05 |
| 26° Cachou brut (par la liqueur iodurée)..... | 54 | 40 |
| 27° Vin du midi, très-commun (par la liqueur iodurée), par litre.... | 1 | 69 |

Moyen pour distinguer l'essence d'amandes amères du nitrobenzole (essence de mirbane) et le mélange de celui-ci avec cette essence.

Par M. DRAGENDORFF.

Si dans de l'essence d'amandes

amères pure et incolore, on introduit du sodium, celui-ci se recouvre, avec un faible dégagement de gaz, d'une masse blanche et floconneuse. En présence de l'alcool le dégagement du gaz est plus rapide et plus abondant, mais toujours les flocons, si l'essence est de bonne qua-

lité, sont parfaitement blancs.

Si on traite de même par le sodium de bon nitrobenzole exempt d'alcool, il y a un dégagement lent de gaz, sans que la liqueur brunisse d'une manière bien sensible et sans formation de flocons.

Un nitrobenzole falsifié, même par une petite quantité d'alcool, dégage très-promptement avec le sodium des bulles de gaz, se colore dans le cours de la première minute en brun foncé, et même en noir et devient épais. On peut ainsi reconnaître parfaitement et sûrement un nitrobenzole allongé de 10 pour 100 d'alcool.

Si on a affaire à une essence d'amandes amères qui a été falsifiée par 10 à 20 pour 100 de nitrobenzole, on en mélange de 10 à 15 gouttes avec 4 à 5 gouttes d'alcool, puis on ajoute du sodium qui se recouvre d'une plus de flocons blancs, mais de flocons jaunes et même bruns, suivant la proportion de nitrobenzole qui a été ajoutée. La réaction se manifeste instantanément.

Quand la proportion du nitrobenzole s'élève de 30 à 50 pour 100 toute la liqueur, au bout d'une minute, est devenue brun foncé et épaisse.

Essai du Beurre de cacao.

Par M. G. A. BJÖREKLUND.

On fabrique maintenant en grand le beurre de cacao et cette fabrication a même donné lieu à des sophis-

tications qui consistent à allonger cette substance avec de la cire, des huiles à bas prix, de la stéarine et du suif de bœuf. Cette dernière matière entre autres se décèle ordinairement par de l'eau de chaux, mais ce moyen est tout à fait insuffisant. M. Björklund a donc eu l'idée de chercher une autre méthode pour constater ces falsifications et de faire l'essai du beurre de cacao mis en solution dans l'éther, au moyen de la différence des températures dans le point de fusion entre celui pur et celui falsifié.

On prend en conséquence une partie du beurre de cacao suspect (environ 2 grammes) on le dépose dans un tube à expérience et on verse dessus deux parties d'éther (environ 4 grammes), on ferme le tube avec un bouchon et on agite pour faciliter la dissolution à la température de 18° C. S'il y a mélange de cire, la solution se trouble et ne change pas quand on la chauffe. Si elle reste limpide on place le tube avec la solution étherée, après qu'on la ramenée à 18° dans de l'eau à 0° et on compte le nombre des minutes au bout desquelles elle a commencé à devenir laiteuse et à déposer des flocons blancs. S'il y a moins de 10 minutes le beurre de cacao n'est pas pur. On note de même la température à laquelle la solution redevient limpide. Les expériences de l'auteur lui ont fourni les résultats suivants.

Ce mélange se trouble avec

| | |
|----|---|
| 5 | pour 100 de suif au bout de 8 minutes, et redevient limpide à 22° |
| 10 | 7 25° |
| 15 | 5 27°.5 |
| 40 | 4 28°.5 |

Le beurre de cacao pur traité de | minutes et redevient limpide entre même se trouble à 0° entre 10 et 15 | 19° et 20° C.

| | |
|----|-------|
| 10 | |
| 20 | |
| 40 | |
| 60 | |

Il faut noter, en ce qui concerne le point de fusion, que le beurre de cacao pur fond à 34° C. et que le point de fusion diminue à mesure que la proportion de cire ou d'autres matières étrangères augmente. Le point de fusion du beurre de cacao falsifié peut varier de 30° à 32° C. et même plus bas, selon la nature et la quantité des matières étrangères ajoutées.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Bobinoir nouveau.

Par M. CH. PARKER.

M. Ch. Parker s'est proposé de combiner ensemble le système de bâtissage de la canette à dérouler avec celui de la canette à défiler, et par conséquent de bâtir ce qu'il appelle une bobine-fusée. La machine qu'il a inventée pour cet objet est rectangulaire et les broches qui y fonctionnent horizontalement y constituent un métier double. Tout le mécanisme y est mis en jeu par un arbre principal placé au centre et qui opère par voie de frottement ou autrement sur des cônes ou des pignons attachés à des douilles entraînant avec elles les broches qui passent à travers. Ces broches sont munies de dispositions convenables, pour pouvoir les décharger ou pour enlever les bobines-fusées et de guides coniques pour bâtir celles-ci. Le bâtissage s'opère en partie à l'aide d'une petite bobine qui constitue le fond solide de la canette, et en partie sur la broche, de manière à combiner ensemble la canette à dérouler avec celle à défiler.

La fig. 18, pl. 302 est une élévation en coupe d'un dévidoir ordinaire, où les broches sont disposées horizontalement et construite comme il convient pour envider le fil en bobines-fusées.

La fig. 19, est une vue grossie de la bobine qui sert au bâtissage de la bobine-fusée.

La fig. 20, une vue sur une plus grande échelle de la portion de la broche sur laquelle la bobine est placée avec le fil envidé dessus, sous la forme de bobine-fusée.

La fig. 21. Une section longitudinale de ces mêmes objets.

Le bâti A, A de la machine est ouvert rectangulaire et plusieurs de ces bâtis sont réunis et maintenus entre eux à des distances convenables, par des traverses longitudinales qui s'y assemblent dans les points B, B. Sur toute la longueur de ces bâtis réunis en un métier de

ce genre, règne un arbre principal C, auquel on communique le mouvement nécessaire par un moteur placé à peu de distance. Sur cet arbre C et à des distances déterminées sont calées des roues coniques de frottement C', qui commandent des pignons D, D du même genre, montés sur des broches creuses ou douilles E, douilles qui portent sur des appuis disposés sur les barres supérieures B'. Dans ces broches creuses E, pénètrent des broches solides F, dont l'autre extrémité passant à travers le guide ou bâtisseur conique G, est elle-même conique; c'est sur cette portion qu'on place la bobine G' qui forme la base de la bobine-fusée.

Les extrémités internes des broches solides F, portent sur des parties aplaties formées sur les bouts reliés d'équerre des leviers à mouvement alternatif H, leviers dont les extrémités inférieures H' sont maintenues en équilibre par des contre-poids I, I, qu'on ajuste de manière à presser continuellement sur le bout de ces broches F, ce qui a pour effet d'envider serré les bobines-fusées à raison de la pression constante sur le bâtisseur conique G à mesure que le fil s'enroule.

Sur les bouts des broches F, dans le voisinage de la partie centrale du métier, sont disposés deux collets annulaires F' et dans l'espace entre ces collets s'adapte l'extrémité d'une fourchette fixée sur une barre coulante J, qui est destinée à permettre à l'ouvrier en repoussant cette barre en arrière, de faire mouvoir en même temps la broche F, pour enlever la bobine-fusée de cette broche et de poser dessus une nouvelle bobine G'. Lorsque cette bobine-fusée est complètement bâtie sur la broche F, l'ouvrier à l'aide de la barre coulante L, qui porte aussi une fourchette insérée dans l'espace annulaire entre les collets E' sur la broche creuse E, suspend son mouvement de révolution en repoussant la poignée de cette barre, ce qui fait cesser le frottement au contact en-

tre les roues C' et les pignons D, puis quand il veut remettre le métier en marche, il ramène cette barre et rétablit le contact de l'engrenage, contact d'ailleurs favorisé par le ressort à boudin M.

Le côté droit de la fig. 18 présente un envidage qui emprunte le fil à une bobine N, tandis que sur le côté gauche le fil est fourni par un asple ou dévidoir N', qui tourne sur des appuis convenables disposés sur le bâti. Quand le fil est emprunté à une bobine comme en N, il faut modifier un peu le mécanisme et fixer la broche de cette bobine sur un support mobile O qu'on ajuste à volonté, puis arrête en place avec un boulon sur une planchette fendue P qu'on peut avancer, reculer et fixer à volonté.

Les leviers de bâtissage Q de chaque côté du métier, sont fixés sur les arbres horizontaux alternatifs Q' que manœuvrent des bielles commandées par des excentriques ou des cœurs calés sur l'arbre central moteur C. Sur le côté de la machine où le fil se dévide sur une bobine N au lieu de passer directement sur le guide et les broches de renvoi R, il remonte vers un œillet percé à l'extrémité d'un ressort S, arrêté à son extrémité sur une barre T, rattachée par des montants au bâti A, puis redescend sur les guides R, remonte sur l'organe de bâtissage Q et passe de là sur la bobine et la broche sur laquelle il s'envide.

Il est évident que la bobine-fusée peut être bâtie sur des machines où les broches sont disposées verticalement ou autrement.

La fig. 19 fait voir une des formes qu'on peut donner à la bobine G', qu'on établit de préférence en bois et qui rappelle la forme conique de la base, ou partie inférieure d'une canette à dérouler ordinaire dont on aurait coupé la tige et s'adaptant sur le bâtisseur Q à l'angle sous lequel la bobine est placée pendant le bâtissage, mais il est clair qu'on peut donner à cette bobine toute autre forme et l'établir en une autre matière qui conviendrait tout aussi bien à la nature des fils qu'on commence à envider, de manière à donner toute la solidité nécessaire pour enlever la bobine-fusée, pour quelle ne s'éboule pas dans la navette, et qu'elle combine en elle les avantages qu'on a reconnus aux canettes à dérouler et à celles à défiler.

Dans les fig. 20 et 21, et spécialement dans la section sur la longueur de la fig. 21, on voit combinées la bobine avec la fusée pour constituer la bobine-fusée; la portion inférieure du fil V est envidée sur la bobine G', tandis que celle supérieure l'est sur la broche conique F. A l'aide de cette combinaison la canette à défiler peut être placée sur la ponticelle de la navette de la même manière qu'on y place aujourd'hui la canette à dérouler et le fil s'y défile de la même manière.

Machine à raboter les plaques de blindage des vaisseaux cuirassés.

Par M. J. Fox.

Parmi les machines-outils répandues aujourd'hui dans les ateliers de construction il n'en existe peut-être pas qui rendent d'aussi grands services que la machine à raboter les métaux. Cette machine en effet profile les pièces planes, creuses ou convexes avec plus de précision qu'on ne pourrait le faire à la lime; elle dresse des surfaces qui par leur étendue exigeraient un temps considérable et qu'on ne parviendrait pas à obtenir aussi planes par un travail manuel; elle opère sur les pièces brutes de fonte et enfin travaille avec célérité et économie.

Il n'y a donc rien d'étonnant qu'on ait fait depuis l'époque où les machines ont commencé à figurer au nombre des pièces du mobilier des ateliers des efforts pour les perfectionner soit pour qu'elles fournissent un travail plus parfait, soit pour les rendre capables dans un temps donné d'une plus grande somme de travail.

Dans les premières machines à raboter, un burin unique n'enlevait du métal sur la pièce à raboter que dans sa marche en avant et revenait à vide dans la course en retour, c'est à dire n'opérait pas. Plus tard on a imaginé divers moyens mécaniques pour que l'outil traçât un trait tant à l'aller qu'au retour, soit en établissant deux outils sur le même charriot soit en faisant opérer un volte-face à un outil unique ou un renversement du mouvement par voie mécanique.

Ces dispositions ne fonctionnant pas encore avec assez de célérité au

gré des constructeurs on a établi deux chariots un de chaque côté des montants, armé chacun d'un porte-outil avec son burin, l'un de ces appareils coupe à l'aller et l'autre au retour, ou bien la machine ne possède qu'un seul chariot mais avec deux porte-outils à renversement de mouvement et où par conséquent les burins coupent à l'aller et au retour; telle par exemple est la machine de MM. F. Withworth décrite dans la *Technologiste* T^e 3 p. 176.

Nous n'avons pas besoin d'ajouter que dans toutes les machines à raboter ce n'est pas toujours l'outil qui est mobile pour enlever un copeau sur la pièce, mais qu'il y a un autre système de machines de ce genre où l'outil est immobile tandis que la pièce à raboter, par un mouvement de va-et-vient, se présente à cet outil qui coupe soit à l'aller, soit au retour de la pièce ou enfin dans l'un et l'autre sens.

Depuis qu'on a commencé à construire des vaisseaux cuirassés la fabrication des grandes plaques de blindage a attiré de nouveau l'attention sur les moyens de les dresser quand elles ne sont pas employées brutes de forge, c'est-à-dire sur les avantages de pouvoir disposer d'une machine propre à raboter et dresser avec rapidité ces grandes surfaces; et M. Fox de la maison Fox et Ce constructeurs à Derby est un des premiers à présenter au public une machine à raboter à outils multiples de son invention propre à ce service.

Faisons remarquer d'abord que dans sa machine M. Fox a préféré rendre les chariots porte-outils immobiles pendant le rabotage et faire marcher au contraire en va-et-vient la table qui porte la plaque. Le constructeur a sans doute pensé qu'il y avait plus de difficulté pratique à faire mouvoir simultanément en avant et en arrière les deux chariots et leurs porte-outils d'une manière bien correcte, régulière et avec toute la fermeté nécessaire, qu'à imprimer, malgré son inertie, un mouvement alternatif à une table pesante et à une lourde plaque et a en conséquence adopté ce dernier mode de mouvement dans sa machine.

L'appareil auquel s'appliquent les dispositions imaginées par M. Fox pour faire fonctionner les porte-ou-

tils et imprimer un mouvement alternatif à la plaque, est une grande et puissante machine à raboter à deux montants sur lesquels sont disposés deux chariots, un de chaque côté, armés chacun de deux porte-outils composés et fonctionnant automatiquement où les burins se trouvent opposés respectivement l'un à l'autre. Ceux de ces burins qui tracent un sillon conducteur sont étroits et enlèvent le métal sur une profondeur au moins de 1/2 millimètre à chacune de leur course; les autres burins ont plus de largeur et sont destinés à agrandir le sillon ou à enlever tout le métal laissé entre deux sillons adjacents jusqu'à la profondeur entière où ceux-ci ont été creusés antérieurement.

La machine marche avec une vitesse de 5^m, 50 par minute et on peut y adapter et y ajuster les outils suivant la largeur de la plaque.

La fig. 22 pl. 302 est une vue en élévation de face de la machine.

La fig. 23 une autre vue en élévation de côté.

A banc sur lequel la table B est mise alternativement en mouvement en avant et en arrière au moyen d'un mécanisme convenable, mais qui ne présente rien de neuf; C, C deux montants verticaux, un de chaque côté placés au milieu du banc A et fortement assemblés l'un à l'autre dans le haut par une traverse robuste E; D, D chariots, un de chaque côté des montants, sur lesquels marchent les porte-outils; ces chariots peuvent être remontés ou abaissés sur les montants à l'aide des vis S, S auxquelles on communique un mouvement de rotation avec des roues W W, qu'on manœuvre à la main; F F, deux porte-outils établis sur chaque chariot de manière à pouvoir glisser horizontalement et automatiquement au moment convenable. Ces porte-outils sont armés de burins G, H et H, G deux pour chaque chariot; R, R tiges verticales qui montent et descendent chaque fois que la table B marche en avant ou en arrière sur le banc A; ce mouvement alternatif leur est communiqué par des arbres alternatifs Q, R qui sont commandés eux-mêmes par des encliquetages O, O disposés sur la table B. Les porte-outils F, F sont self acting dans le sens horizontal et se meuvent au moment requis par

l'entremise d'une roue à rochet mue par les tiges verticales R, R; *b*, *b* deux tiges articulées à joint universel qui reçoivent un mouvement d'avance horizontal de la part de leviers coudés X, X; ces tiges *b* servent à faire fonctionner des roues à rochet Y, Y et par l'entremise de celles-ci à imprimer le mouvement d'avance aux porte-outils F, F et par conséquent aux burins.

On voit dans cette machine que si les porte-outils se retournent à chaque course, elle peut tracer huit traits à chaque excursion d'aller et retour.

Fabrication des chaînes soudées.

Par M. Ed. TANGYE.

Nous avons décrit dans le *Technologiste* t. XXV, p. 262, une machine hydraulique à poinçonner de l'invention de M. E. Tangye, de Bruxelles, et à la page 376 du même volume plusieurs machines-outils fonctionnant d'après le système de la presse hydraulique inventées par le même manufacturier. Aujourd'hui nous décrivons une machine basée sur les mêmes principes pour souder les chaînons ou anneaux des chaînes en fer ou en acier.

Pour fabriquer une chaîne en employant l'appareil qu'on va décrire on plie d'abord suivant une demi-circonférence le milieu de la verge ou tige qui doit former un chaînon; on passe une des extrémités de celui-ci dans le chaînon forgé précédemment, puis on ramène en dedans les extrémités des branches de manière à ce qu'elles chevauchent l'une sur l'autre, on chauffe ces extrémités à la chaleur suante, puis plaçant dans la matrice inférieure, on fait descendre celle supérieure qui effectue par pression ou par voie de percussion la soudure des parties en contact. Comme le chaînon qu'on soude est à l'exception de la petite portion qui embrasse celui précédent, tout entier renfermé entre les matrices pendant le travail de la soudure, il ne peut pas augmenter de dimensions soit dans le sens longitudinal, soit dans celui transversal, pendant l'action des matrices et par conséquent tous les chaînons ont des dimensions uniformes.

La fig. 24 pl. 302 est une vue en élévation de la presse à souder.

a cylindre hydraulique, et *b* son piston. Ce cylindre et son enclume *d* sont moulés d'une seule pièce avec le corps *c*; *e* et *f* sont respectivement les matrices supérieure et inférieure, la première est remontée et abaissée par le piston *b* et la seconde fixée sur l'enclume *d*. Les passages *g* au sommet du cylindre *a* sont en communication avec un accumulateur hydraulique.

Cet accumulateur hydraulique consiste en une chambre ou vaisseau dans la partie inférieure duquel on a refoulé de l'eau sous une forte pression. La partie supérieure de cette chambre contient de l'air fortement comprimé qui, quand on ouvre une issue à l'eau, chasse ce liquide sous une très-forte pression.

Sur le sommet du cylindre *a* sont deux soupapes *h* et *i* pressées sur leurs sièges par des ressorts. Chacune de ces soupapes peut au moyen des tiges *k* et *l* que commande un levier *m* être abaissée à volonté. Quand on veut faire descendre très-rapidement la matrice supérieure *e* pour sonder un chaînon placée entre elle et la matrice inférieure *f* ainsi qu'on le décrira plus loin en détail, le levier *m* est mu dans la direction indiquée par une flèche, la soupape *h* se trouve ainsi abaissée et l'eau de l'accumulateur afflue par le conduit *g* à travers le siège de la soupape *h* dans le passage *n*, et pénètre dans l'espace *o*, *o* entre le sommet du cylindre *a* et le piston *b*. Ce piston et la matrice *e* qu'il porte sont donc abaissés avec rapidité et la soudure du chaînon est ainsi opérée.

Si le levier *m* est maintenant rabattu dans une direction contraire à celle indiquée par la flèche, mouvement au moyen duquel la soupape *h* remonte et se ferme par l'intervention de son ressort, la soupape *i* est ouverte à son tour. L'eau dans le cylindre *a* peut s'échapper par le passage *p* et le piston dans le cylindre est remonté par un ressort à boudin *q*, *q* très-robuste. Il est du reste très-facile de comprendre la manière dont le levier *m* agit par l'entremise des tiges *k* et *l* sur les soupapes *h* et *i*.

On peut se former une idée de la structure des matrices *e* et *f* dont on se sert dans la fabrication des chaînes soudées en fer ou en acier à

l'inspection de la fig. 24. Les matrices ont une figure telle, que lorsque celle *e* est amenée sur celle *f* l'espace vide qu'elles laissent entre elles a la forme du chaînon qu'il s'agit de façonner, à l'exception de portions qui ont été enlevées, afin de pouvoir loger l'extrémité du chaînon précédent au travers duquel on a passé celui qu'il s'agit de souder.

Pour préparer les chaînons avant de les souder par l'action des matrices *e* et *f*, on plie suivant une demi-circonférence, ainsi qu'on l'a dit, le milieu de la verge dont on veut faire un chaînon; mais ce pliage est opéré de manière que les deux branches de cette verge ne sont pas dans un même plan. Une de ces branches est passée dans le chaînon qui a été soudé précédemment, et son extrémité étant rabattue en dedans, on la fait chevaucher sur l'autre branche ainsi qu'on le voit en *r* fig. 27. Cette courbure et ce chevauchage s'effectuant à l'aide d'une machine représentée en plan et suivant une section transversale dans les fig. 25 et 26.

Le chaînon en partie formé ayant été passé dans celui précédent est placé sur la matrice fixe *s*; alors celles mobiles *t*, *t* se rapprochant simultanément l'une de l'autre lorsqu'on tourne le manche *w*, les portions courbes évidées *u*, *u* (indiquées par des points) des matrices *t*, *t* viennent porter sur les extrémités du chaînon qu'elles rabattent à l'intérieur, en les disposant l'une sur l'autre comme on le voit en *r*, fig. 27.

Le mouvement des matrices *t*, *t* s'effectue au moyen de filets de vis à droite et à gauche que porte l'axe *v* et c'est comme il a été dit le manche *w* qui sert à imprimer ce mouvement.

Le chaînon encore imparfaitement formé est porté au rouge sombre avant de le soumettre à l'opération de cette machine. Ensuite la courbure ou les portions *r* qui chevauchent l'une sur l'autre sont amenées au blanc soudant et le tout est livré aux matrices *e* et *f* ainsi qu'on l'a expliqué précédemment, dans lesquelles les parties *r* sont soudées par la pression ou par la percussion de la matrice mobile.

Machine à bisser, glacer et cylindrer le papier, la carte et le carton.

Par MM. H. et J. W. WRIGHT et W. CLOUGH.

Cette machine est représentée en élévation partie en coupe dans la fig. 28, pl. 302.

A, bâti qui se prolonge en une volée ou en surplomb dans la partie supérieure, laquelle est en-dessous armée de dents formant crémaillère avec portions planes de chaque côté au niveau des points osculateurs où les dents entrent en prise; C, lissoir ou glaceur en forme de segment ou d'une portion de roue dentée dont le centre est aussi celui de l'axe du frottoir ou frotton D. Le bord ou surface convexe de ce lissoir est armé de dents avec parties planes de chaque côté aussi au niveau de la prise des dents, afin de pouvoir s'adapter exactement tant dans les dents que sur les parties planes de la crémaillère, lorsqu'il y a engrenage convenable, et que la surface convexe du lissoir roule doucement en va-et-vient, dès qu'on lui imprime le mouvement sur celle plane de la crémaillère. Ce lissoir est maintenu en contact avec celle-ci par des galets E que portent des bras F ou autres pièces attachées au bâti.

On imprime le mouvement à ce lissoir au moyen d'une bielle G articulée sur le bouton de manivelle d'un volant H monté sur un arbre I qui est porté sur des appuis faisant partie du bâti, et sur lequel sont aussi calées des poulies J. K est une table à surface bien dressée, placée dans un bâti L, dans lequel elle peut monter et descendre. Cette table repose sur quatre cames M établies sur le point de centre ou axes de deux leviers N portés sur des appuis O attachés au bâti L. A ces leviers N sont accrochées des tiges P qui, à l'autre extrémité, sont articulées sur une pédale R assemblée à charnière sur le bâti L et que fait mouvoir le pied de l'ouvrier. La table K peut être ajustée de hauteur au moyen de vis S, S, qui montent ou abaissent tous les appuis O suivant le besoin, ou l'un quelconque seulement des quatre points de support.

Comme la surface convexe du lissoir est un segment de cercle parfait dont le centre est également

celui du frottoir, lequel est lui-même bien rond, il est facile de concevoir que si on le fait osciller sur une surface plane bien dressée, son centre se mouvera parfaitement en ligne droite, et que la portion de la surface convexe du frottoir qui se trouvera dans un instant quelconque verticalement sous le centre, touchera constamment une surface plane parallèle à la surface inférieure de la volée du bâti; d'où résulte la nécessité de donner à la table sur laquelle on glace ou lisse le papier ou le carton une surface rigoureusement plane; de plus, il est évident qu'en fixant le lissoir de manière à ce qu'il ne puisse tourner sur son axe, un même point de sa circonférence ne sera pas toujours en contact avec le papier ou le carton placé sur la table, mais que ce point variera dans toute l'étendue de la course ou excursion du lissoir, et par conséquent qu'il ne sera pas exposé à s'échauffer et à brûler le papier.

A l'aide de cet appareil, on peut donner un très-beau glacé au papier, au carton, aux cartes, etc., et cela avec bien plus de facilité qu'on ne l'a fait jusqu'à présent.

D'un autre côté, le lissoir peut rouler sur son axe propre quand on l'emploie simplement pour cylindrer.

Mandrin à équarrir.

M. J. Eglin, de Surate, aux Indes Orientales, a imaginé un mandrin pour accélérer le percement, l'agrandissement et l'élargissement des trous déjà percés dans tous les métaux, et qui puisse dispenser des fraises, des équarrissoirs, des alésoirs et autres outils du même genre. Le mandrin fig. 29 pl. 302 consiste en un cylindre en acier trempé, bien dressé dans la plus grande partie de sa longueur et un peu conique par l'une de ses extrémités, sur lequel on a découpé très-exactement, et à arêtes bien vives, deux rainures hélicoïdes à égales distances, courant à droite, et deux autres rainures de même pas et de même forme qui croisent les premières et courant à gauche. Il en résulte des séries non interrompues de tranchants qui peuvent atteindre tous les points de la surface concave d'un trou.

Quand on veut faire usage de cet outil, on en pose la pointe sur l'ouverture du trou, à peu près de même diamètre, qu'on veut agrandir ou équarrir, puis on le chasse à coups de marteau jusqu'à ce qu'il ressorte par l'autre extrémité. Ce trou est alors parfaitement lisse à l'intérieur, et exactement de même diamètre dans toute son étendue. Le travail s'exécute non-seulement avec beaucoup de promptitude, mais il est en outre très-régulier.

On a dit qu'il y avait en tout quatre rainures tracées sur la surface convexe de l'outil, deux courant à droite, et deux courant à gauche, et également espacées entre elles, mais on peut faire varier à volonté ce nombre. On peut aussi faire ces rainures plus ou moins profondes pour loger les copeaux, et donner à leurs parois une inclinaison plus ou moins forte, pour que les tranchants aient plus de mordant, etc.

Il ne faut pas appliquer ce mandrin à des trous qui soient d'un diamètre bien inférieur au sien, autrement on éprouverait une résistance considérable et des avaries plus ou moins graves.

Nouveau générateur de vapeur.

Par M. J. HARRISON, de Philadelphie.

M. Harrison s'est proposé d'employer pour construire sa chaudière ce qu'il appelle des unités de construction, c'est-à-dire une série de chambres en fonte ou autre métal d'un modèle et de dimensions uniformes, présentant individuellement une force suffisante pour résister à une force explosive considérable. Ces chambres peuvent être employées seules ou bien on peut en mouler plusieurs d'une seule pièce. L'inventeur préfère employer quatre chambres tout d'une pièce qui forment son unité de construction, tandis que des nombres moindres n'en sont que des fractions.

Ainsi établie, chaque chambre est en communication libre avec les autres qui constituent la pièce ou unité moulée, et porte des ajutages de manière à ce que deux ou plusieurs unités puissent être combinées pour former une chaudière ou toutes les chambres communiquent entre elles.

On peut adopter divers moyens pour assembler les diverses unités et maintenir les assemblages étanches pour l'eau et la vapeur; mais le mode le plus simple consiste à dresser parfaitement au tour les plans de contact des cois et à les serrer fortement au moyen de grands boulons terminés aux deux extrémités par des rondelles en forme de coupe qui couvrent l'orifice de la dernière série des unités. Ces boulons traversent à l'intérieur d'un nombre quelconque d'unités, et sont serrés par des écrous qui arrêtent le tout avec fermeté.

Les dimensions d'un générateur peuvent ainsi être augmentées ou diminuées, simplement en y ajoutant ou en y supprimant un nombre plus ou moins grand de ces unités de construction, qui, étant toutes d'un même modèle, se montent et s'adaptent parfaitement ensemble pour former la combinaison désirée. Ainsi établi, le générateur est entouré par une enveloppe en métal ou en briques, et pourvu d'un ou plusieurs tours qui peuvent être entièrement environnés d'unités disposées pour former une voûte ou une chambre qui sert de foyer.

Les fig. 30 et 31, pl. 302, présentent un générateur établi sur ce système.

La fig. 30 est une vue en élévation de côté, et la fig. 31 une autre vue en élévation prise du côté des portes de foyer. On comprend qu'on a enlevé une portion de la maçonnerie dans ces fig. où A, A sont les sphères; C, C les écrous qui arrêtent les boulons; D, D, les tuyaux d'alimentation d'eau; E, E, les tuyaux de prise de vapeur.

Dans le cas où il surviendrait une explosion, la rupture d'une seule unité permettrait, suivant l'inventeur, à la vapeur de s'échapper en rendant ainsi impossibles ces développements subits de force vive qui détruisent les récepteurs et les bâtiments, et qui sont dus à un dégagement instantané d'un volume considérable d'eau et de vapeur.

En dévissant un petit nombre d'écrous et enlevant les boulons, tout le générateur peut être aisément démonté, ou bien on peut séparer une unité pour la nettoyer, la réparer ou en modifier la surface exposée à l'action directe du feu. Ainsi, dans un bâtiment à vapeur allant à la mer, et en général toutes les fois qu'il s'est formé des incrustations,

on peut enlever successivement des rangs entiers d'unités et les remplacer par des unités propres, ou bien démonter en entier le générateur et le reconstruire à nouveau avec des pièces neuves sans perte bien sensible de temps, si on a sous la main des unités de rechange.

Un générateur de ce genre peut être monté à terre dans un point où il serait impossible d'en installer un de structure ordinaire, ou bien sur un vaisseau sans nécessiter de grandes ouvertures pour l'introduire et le mettre en place, et cela sans avoir recours à des machines puissantes. Les fabricants peuvent toujours avoir en réserve, sans trop de frais, des unités de ce genre qu'ils peuvent livrer à la première réquisition.

Un générateur peut être emballé en plusieurs colis pour être envoyé à distance, avec ou sans ses boulons d'assemblage, qu'un simple serrurier peut fabriquer partout, et le premier maçon venu peut établir l'enveloppe en briques.

Enfin, ajoute l'inventeur, dans ce système, la chambre de vapeur est établie de la même manière que le reste du générateur, et par une disposition judicieuse et en réglant le feu et le tirage, on peut obtenir à volonté de la vapeur sèche ou chargée d'eau.

Le numéro du *Mechanics' Magazine* du 1^{er} juillet 1864, entre sur ce nouveau générateur, dans quelques détails intéressants dont nous extrayons ce qui suit :

Les sphères qui composent les unités ont 20 centimètres de diamètre extérieur et 9 1/2 millimètres d'épaisseur; elles communiquent entre elles par des cois de 76 millimètres de diamètre. La capacité intérieure de chaque sphère peut contenir environ 3 litres d'eau; la surface extérieure est de 1,236 centimètres carrés, et celle intérieure de 1,075 centimètres carrés. Chaque unité présente huit orifices, dont les bords sont dressés avec facilité et rapidité sur des tours imaginés et construits spécialement pour cet objet. Ces sphères sont éloignées entre elles de 0^m2286 de centre en centre, et cette distance est la même pour toutes les unités et les fractions. Chaque tour pour dresser les orifices présente deux poupées avec huit pointes ou broches et autant de fraises. Les moulages arrêtés fer-

mement sont dressés par couple, dont l'un est dégrossi pendant que l'autre est terminé à l'aide d'une disposition spéciale et élégante; les outils finisseurs peuvent être ajustés ou avancés de 2,5/100 de millimètre, quand, par suite de l'usure des tranchants, la distance entre les joints opposés d'une unité, excède d'autant celle normale.

Les sphères sont moulées très-économiquement sur noyaux en sable vert, et cependant on obtient une épaisseur uniforme avec une telle facilité que plusieurs centaines prises au hasard dans une masse, aux ateliers qui construisent ces générateurs, à Oppenshaw, près Manchester, et brisés dans un but expérimental, n'ont présenté aucune différence sous ce rapport, chose qui paraît fort simple, parce que les noyaux sont maintenus par les huit assemblages sur lesquels ils reposent dans les châssis. Ceux-ci, à leur tour, étant parfaitement ajustés entre eux, il est très-facile de voir que les noyaux ne peuvent se déplacer à moins de se briser. Quand elles sont rapprochées l'une de l'autre, les faces des assemblages ont tout autour une partie de 9 1/2 millimètres de largeur, et il suffira de dire qu'une expérience qui date déjà de quelque temps a démontré pratiquement que ces assemblages étaient absolument étanches pour la vapeur et l'eau sous une pression considérable.

Les unités sont boulonnées ensemble pour former ce qu'on appelle une table au moyen de boulons de fer rond de 92 millimètres de diamètre, les unités extérieures aux deux extrémités des tables étant pourvues de bouchons sur les ouvertures terminales, au travers desquels bouchons les boulons passent et sont arrêtés des deux bouts par des écrous.

Les tables sont ensuite assemblées comme l'indiquent les figures, seulement de petites cloisons en tuiles réfractaires s'opposent à ce que le feu frappe avec trop de violence sur les sphères qui ne renferment que de la vapeur; mais il est clair que par la position de ces sphères avec l'intérieur de ce qu'on peut appeler un four, il y a une surchauffe considérable, et que ce générateur doit fournir d'une manière remarquable de la vapeur sèche et pure à la machine à vapeur.

Avec un peu d'attention il est facile de voir que ce générateur présente des éléments de sécurité, au moins quant à la forme et à la disposition des organes. Il est vrai que la matière, qui est de la fonte, est connue par son peu de résistance à l'extension, et au premier coup d'œil, cette circonstance pourrait faire condamner le système; mais on admettra cependant que la force de résistance à l'extension de la fonte employée peut très-bien s'élever à 8 kilogrammes par millimètre carré de section; or, la surface totale sur laquelle la pression peut s'exercer est celle d'un cercle de même diamètre que la sphère et la section du métal qui doit être déchirée égale à un anneau de 9 1/2 millimètres d'épaisseur et de même diamètre, c'est-à-dire en nombres ronds, qu'il faudrait une force de 70 à 75 atmosphères pour briser une de ces sphères en deux portions et en déduisant de ce chiffre un certain nombre d'atmosphères pour tenir compte des orifices, des tubulures et autres circonstances, on peut très-bien affirmer que la pression qui produirait la rupture devrait être au moins de 45 à 50 atmosphères.

Ces sphères ont été éprouvées à maintes reprises sous une pression de 30 atmosphères, à la fonderie de M. Beyer, sans qu'une seule ait éclaté.

Faisons remarquer ici que les unités sont assemblées entre elles par des boulons de fer rond de 32 millimètres de diamètre et de 2^m70 de longueur, qui est celle des tables. Or, ces boulons, sous une tension déjà inférieure à 60 atmosphères, s'allongent notablement, et comme les assemblages ne sont maintenus étanches que par ces boulons, il en résulte que par leur allongement au-delà d'un certain terme, il y a relâchement de ces assemblages, et par conséquent fuite; c'est même un caractère important de l'invention, que dans ce cas, chaque boulon forme en lui-même une soupape de sûreté très-sûre et très-efficace qui rend très-problématique la possibilité d'une explosion des générateurs Harrison pourvus de boulons de diamètre convenable.

L'expérience a aussi démontré un fait fort remarquable. On pourrait supposer qu'un générateur de ce

modèle, à raison de sa structure même, est exposé à donner lieu en très-peu de temps à des incrustations : dans cette hypothèse, M. Harrison avait imaginé une tige articulée fort ingénieuse qui se déployait dans les sphères, et par sa rotation détachait les incrustations prêtes à se former; eh bien, l'expérience a démontré l'inutilité de ces tiges; il ne s'est déposé aucune incrustation sur une épaisseur quelconque ou d'une manière permanente à l'intérieur des sphères, ou plutôt, comme il doit s'en former, elles ont été expulsées, circonstance due peut-être à la dilatation et à la contraction du métal qui brisent les dépôts formés, les empêchent d'adhérer, ou les détachent. Des générateurs de ce genre, qui fonctionnent depuis plus de deux années chez MM. Hetherington, à Manchester, sont, au moment où on écrit ces lignes, pratiquement parlant, aussi exempts d'incrustations que lorsqu'on les a mis pour la première fois en activité.

Une expérience, qui a duré une semaine, a fait voir qu'avec une houille qui n'était pas de première qualité, ces générateurs ont évaporé 7kil65 d'eau par kilogramme de combustible. La vapeur étant parfaitement sèche, pure et chaude. Remarquons encore que la quantité d'eau contenue dans ces générateurs est bien inférieure par force de cheval à celle de tout autre type de chaudière de même force, et par conséquent qu'il faut une dépense de combustible bien moindre pour produire de la vapeur avec l'eau froide.

En résumé, d'après l'inventeur, l'absence absolue de danger d'explosion dans ce générateur, la haute pression qu'il peut supporter, la formation impossible des incrustations, une corrosion nulle qui est la conséquence du peu d'affinité de la fonte pour l'oxygène, comparativement au fer forgé, l'économie de premier établissement, et celle du combustible, rendent la chaudière Harrison, seul générateur sphérique en activité sur une grande échelle, un appareil important et remarquable dans l'application de la force générée par la vapeur.

Sur les causes de destruction sur les chemins de fer et les moyens d'y remédier.

Par M. W.-B. ADAMS.

En discutant avec soin toutes les causes qui peuvent amener la destruction du matériel roulant et de la voie sur les chemins de fer, M. W.-B. Adams est arrivé à cette conclusion, qu'en faisant abstraction dans cette question du poids des convois, cette destruction est due pour la plus grande partie aux chocs et aux frottements entre les bandages des roues et les rails. Cette conclusion, il a été à même de la vérifier d'après des résultats contradictoires obtenus sur une même voie ferrée. Suivant lui, le meilleur moyen d'y remédier et de prévenir les chocs consisterait à établir une portée immédiatement élastique du bandage sous la roue, ainsi que sous le rail, en ayant soin que les joints des rails soient maintenus avec toute l'élasticité nécessaire par des éclisses d'une hauteur suffisante, élasticité continue qu'on ne pourrait obtenir que par des supports discontinus, comme avec les rails en double T sur base élastique, les rails à pied plat ou en Ω avec supports continus ne s'adaptant pas à cet objet, et de plus que le rail ainsi soutenu élastiquement soit en lui-même aussi rigide qu'il est possible.

On est arrivé à ce résultat désirable sur la ligne du North-London en couchant des longrines sur les traverses ordinaires et disposant les coussinets sur ces longrines et non plus au-dessus des traverses, mais dans les intervalles entre elles, ces traverses étant noyées dans le ballast et les longrines placées au-dessus de celui-ci de manière à présenter une voie élastique. Au bout d'environ deux ans et demi, le système des rails ordinaires établis dans ce système n'a encore éprouvé aucune avarie et les traverses restées fermes et immobiles, ont présenté un contraste bien marqué avec la voie rigide disposée comme d'habitude.

Dans l'opinion de M. Adams, le mouvement de glissement des bandages sur les rails ne peut être complètement évité qu'en permettant à chaque roue de tourner séparément ou aux bandages de glisser sur les

roues et donnant en même temps la faculté aux essieux de prendre aux extrémités du jeu entre les rails, de manière à ce que ceux-ci puissent gouverner les boudins et maintenir à divers essieux rigoureusement à angle droit avec les rails soit dans les parties de la voie qui sont droites que dans celles qui sont courbes. C'est à quoi l'on est parvenu en appliquant un ressort circulaire d'acier trempé entre la roue et le bandage qui permet à celui-ci de tourner sur la roue ou à celle-ci de tourner sur le bandage et d'aplatir légèrement le bandage, quand il s'agit des roues motrices, et d'osciller latéralement pour s'adapter à la surface inégale du rail.

Ces résultats ont été vérifiés pratiquement sur le North-London et la ligne de Saint-Helens, où des bandages en fer de Staffordshire ont sous cette disposition élastique, de beaucoup surpassé en durée ceux du meilleur acier de Krupp.

En terminant, M. Adams fait remarquer que les traverses ou fondations de la voie permanente ne sauraient être trop fermement et rigidelement encastées et que les blocs en fer ou en pierre, comme dans le système primitif des chemins de fer, qui sous le rapport chimique ont bien plus de durée, pourraient être substitués aux traverses en bois, si on adoptait le système des soubresauts élastiques. Les résultats des traverses solidement arrêtées en-dessous, de la structure élastique, et où la pression de la roue serait répartie sur deux traverses au lieu de reposer

sur une seule, démontrent suffisamment les avantages d'une fondation parfaitement solide.

Résistance à l'extension du coton soumis à diverses opérations chimiques.

Par M. C. O'NEILL.

L'auteur a fait connaître un grand nombre d'expériences sur ce sujet, afin de décider quelques points importants, tant sous le rapport pratique que sous celui scientifique, qu'on a négligés jusqu'à présent. Au moyen d'un appareil de son invention propre à mesurer la résistance que les corps opposent à des forces qui tendent à les allonger, il a obtenu des données auxquelles on n'était pas encore parvenu avant lui.

Effet du blanchiment sur la force du coton. Ces expériences ont été faites sur une toile en coton américain de 28 fils au centimètre blanchie pour impression par le procédé de la basse pression. Ce procédé comportait entre autres la série des opérations suivantes :

1. Trois passages sur une plaque en cuivre portée au rouge.
2. Débouillage de 16 heures dans un lait de chaux.
3. Débouillage de 16 heures à la soude et résine.
4. Bain de plusieurs heures dans une solution de chlorure de chaux.
5. Bain de plusieurs heures dans l'acide chlorhydrique étendu.

| | Chaîne. | Trame. |
|---|----------|----------|
| Force des fils dans la toile écrue SV (moyenne de 30 expériences).. | 20gr.346 | 11gr.106 |
| Force de la toile SV blanche (moyenne de 30 expériences)..... | 18 921 | 17 046 |

Les fils de chaîne de deux autres pièces de toile ont donné comme moyennes de 40 expériences.

| | A | B |
|---------------------|----------|----------|
| A l'état écrue..... | 22gr.076 | 22gr.756 |
| A l'état blanc..... | 24 030 | 26 081 |

La toile S V s'est allongée en chaîne au blanchiment et rétrécie en trame; ce rétrécissement dû à un foulage en trame explique l'augmentation dans la force de celle-ci, tandis que l'allongement, rend compte de la diminution de la force en chaîne.

La toile A ainsi que celle B ont

été traitées chimiquement de la même manière exactement que S V mais elles ont été lavées et séchées à l'état libre et par conséquent n'étant pas aussi foulées par l'opération mécanique, elles n'ont pas sensiblement changé de longueur. L'accroissement dans la force peut s'expliquer par le couchage plus complet des filaments du coton, qui ont ainsi formé un fil plus compact. Dans tous les cas, il semble démontré que la force du coton n'est pas altérée par les procédés ordinaires du blanchiment pour impression.

Effet de l'impression, de la teinture, du savonnage, etc. Une portion de la toile S V a été imprimée, teinte et apprêtée en pourpre-garance

de première classe et 20 expériences faites sur des fils de chaîne et de trame, ont fourni les résultats suivants :

| | |
|--|-----------------------|
| Force de la chaîne imprimée et apprêtée... | 23 ^{gr.} 126 |
| Force de la trame..... | 23 774 |

On voit ici que les fils de chaîne ont plus gagné qu'ils n'avaient perdu au blanchiment, tandis que les fils de trame ont un peu perdu. L'augmentation dans la force des fils de chaîne s'explique en partie, sinon complètement, par la diminution dans la longueur. La longueur qu'on avait gagnée au blanchiment et qui était de près de deux mètres sur une pièce a été absorbée par le travail de la teinture, du savonnage et par conséquent les fils étaient devenus plus épais et plus forts.

Toile mordancée traitée par les acides. Ces expériences sont intéressantes en ce qu'elles touchent à

la question controversée de savoir quelle est celle des théories chimique ou physique de la teinture qu'il convient d'adopter. On a fait choix d'un morceau de calicot imprimé au bloc en larges rayures longitudinales, avec les mordants employés ordinairement pour la teinture en garance ou garanceine. On a éventé, rincé, etc., comme d'habitude pour enlever le mordant non fixé. Des portions contenant des parties mordancées et non mordancées, ont été traitées par l'acide chlorhydrique pour enlever les mordants, lavés avec soin, puis on a fait l'essai de la force des fils. Voici quels ont été les résultats :

| | |
|--|-----------------------|
| Mordant de fer pour noir, fils de chaîne, 10 expériences..... | 22 ^{gr.} 353 |
| Fils de chaîne contigus aux fils mordancés, 10 expériences..... | 24 017 |
| Même mordant, fils de trame, 6 expériences..... | 14 262 |
| Mêmes fils de trame dans la partie non mordancée, 6 expériences... | 18 830 |

L'expérience ci-dessus montre une diminution notable dans la force des fils qui ont reçu le mordant. Les fils non mordancés avaient cependant été soumis au même acide et autres traitements.

En répétant ces expériences sur

une autre pièce de toile d'origine différente, mais imprimée de la même manière, qui avait été teinte en garance, puis traitée par l'acide chlorhydrique, on a obtenu les résultats qui suivent :

| | |
|---|-----------------------|
| Mordant d'alumine pour rouge, fils de chaîne, 10 expériences..... | 12 ^{gr.} 350 |
| Fils non mordancés contigus, 10 expériences..... | 13 160 |
| Mordant de fer pour noir, fils de chaîne, 10 expériences..... | 10 ^{gr.} 568 |
| Fils non mordancés contigus, 10 expériences..... | 14 644 |

Ce qui démontre encore une fois une diminution considérable de la force par le mordantage.

Expériences sur les brins de coton

| | |
|---|----------------------|
| Mordant d'alumine pour rouge, 8 expériences..... | 3 ^{gr.} 907 |
| Brins adjacents non mordancés, 5 expériences..... | 3 639 |

L'incertitude où l'on s'est trouvé pour savoir si le mordant avait réellement touché les brins au centre des fils, a fait abandonner ces expériences et on a entrepris les suivantes.

Coton mordancé en laine. De petites parties de coton de la Nouvelle-Orléans, ont été plongées séparément dans la liqueur ordinaire de

pris dans des fils mordancés et non mordancés qui avaient été traités par l'acide. On a obtenu pour résultats :

fer ou pyrolignite brut de fer, et dans le mordant rouge ou acétate brut d'alumine et saturées avec ces liqueurs; l'excès de mordant en a été exprimé, puis on a fait sécher doucement, éventé pendant 24 heures et enfin bien lavé à l'eau tiède et séché. Une portion de chacune de ces parties a alors été traitée par l'acide chlorhydrique étendu, quel-

ques pincées du même ballot de ce coton Nouvelle-Orléans, ont été placées dans le même acide et ont subi le même traitement. Les mordants

ayant été dissous, le coton a été bien lavé pour le débarrasser de l'acide et on a fait l'essai de sa force avec les résultats que voici :

| | |
|--|---------|
| Coton Nouvelle-Orléans non mordancé, 10 expériences..... | 9gr.324 |
| — mordancé avec le fer, 10 expériences..... | 6 273 |
| — mordancé à l'alumine, 10 expériences..... | 6 097 |

Il y a donc eu une diminution notable de la force dans les parties mordancées.

Coton poudre. Le seul composé incontestable que le coton forme avec d'autres éléments, sans éprouver de changement chimique remarquable est assurément le coton poudre. On a traité un échantillon de coton de Nouvelle-Orléans par des volumes égaux d'acide sulfurique et d'acide azotique. Le poids a augmenté de 66 p. 100, ce coton brûlait bien et était soluble dans l'éther alcoolisé. Vingt brins mesurés ont donné une longueur moyenne de 25mm.324; vingt brins avant d'être traités avaient donné un longueur moyenne de 25mm.293.

On a mesuré la force de dix brins ou filaments et on a trouvé en moyenne 5gr.542. La moyenne de dix-neuf brins avant le traitement ayant été de 8gr.949, on voit qu'il y a eu une diminution considérable dans la force. Peut-être cette conclusion n'est-elle pas applicable à tous les genres de coton poudre.

Coton mercérisé. On sait parfaitement bien qu'une toile de coton traitée par une solution concentrée de soude caustique, se retire sur la longueur et acquiert plus de force; les expériences suivantes confirment ce fait.

Du coton de la Nouvelle-Orléans a été traité par une solution de soude du poids spécifique de 1.250. Vingt brins mesurés ont présenté une longueur moyenne de 21mm.768, ce qui indique un retrait ou une contraction de 3mm.525, sur la moyenne de vingt brins mesurés avant le traitement. La force moyenne de ces vingt brins a été de 9gr.985, tandis qu'il n'était que 8gr.949 avant le traitement.

L'auteur, en discutant ces résultats, fait remarquer que les expériences présentent dans leurs détails de très-grandes différences et que le maximum et le minimum d'une série, offrent parfois, une distance considérable sur la moyenne. Mais c'est là une difficulté inhérente

au sujet, et on ne peut la surmonter ou l'atténuer qu'en multipliant les expériences. Dix expériences paraissent néanmoins donner une moyenne sur laquelle on peut compter, car en portant celles-ci à vingt ou même à trente, la seconde et la troisième dizaines donnent à fort peu près le même résultat moyen. La plupart des chiffres consignés ici sont le résultat de vingt expériences, et plusieurs de celles-ci ont été répétées à de longs intervalles et par différentes personnes, sans qu'il en soit résulté de différences bien notables dans les moyennes, ce qui fait présumer à M. O'Neill que celles-ci sont l'expression de la réalité, mais d'un autre côté le temps y apportera peut-être quelques rectifications numériques.

L'appareil dont M. O'Neill s'est servi est très-ingénieux, nous en présenterons ici une description sommaire, parce que nous pensons qu'il pourra être appliqué dans bon nombre d'opérations industrielles délicates, et où il s'agit de la mesure exacte des forces.

Cet appareil consiste en un vase cylindrique en métal destiné à contenir de l'eau et pourvu d'un robinet dans le bas. Dans l'intérieur de ce vase, on introduit un cylindre creux en verre ou en métal fermé à sa partie inférieure et chargé de manière à flotter verticalement en état d'équilibre stable avec une portion de sa hauteur en dehors du liquide. Sur l'extrémité supérieure de ce cylindre, est adapté un crochet ou une pince qui sert à arrêter un des bouts de la fibre dont on veut faire l'essai. Une potence fixe soutient un autre crochet ou une seconde pince pour maintenir l'autre bout de cette fibre. Au cylindre flottant se rattache le bras court d'un levier à bascule dont le long bras parcourt une échelle graduée. Un troisième vase enfin est destiné à recevoir l'eau qu'on fait écouler du vase cylindrique.

Pour se servir de cet appareil, on le remplit à peu près d'eau, et la fi-

bre qui doit être soumise à l'épreuve est arrêtée entre les pinces et tendue convenablement. On fait alors écouler avec lenteur l'eau du vase cylindrique jusqu'à ce que le poids du flotteur qui descend fasse rompre la fibre. On s'assure alors de la quantité d'eau ainsi écoulée, et cette quantité sert à calculer l'effort qui a été exercé sur la fibre. En même temps, on a soin de noter les indications du long bras de levier, afin de connaître l'allongement et par conséquent posséder les éléments d'une correction à faire à la quantité d'eau écoulée. Des arrêts et des guides servent à maintenir le flotteur éloigné des parois du vase et à l'empêcher de tomber trop bas lors de la rupture de la fibre.

Le principe de cet appareil est tellement simple qu'il exige à peine qu'on entre dans des explications. Au commencement de l'opération, le poids du flotteur est entièrement soutenu par l'eau, mais si on fait écouler une portion de ce liquide, on enlève très-graduellement et doucement ce soutien, et une partie du poids est rejetée sur la fibre. Le rapport entre la charge réelle qui pèse sur cette fibre et le poids de l'eau soutirée, varie pour chaque dimension différente du vase qui contient le liquide et du cylindre flotteur, mais avec des vases de forme régulière, ce rapport est toujours en raison directe de l'aire de section du flotteur et la différence entre cette aire et celle du vase cylindrique, c'est-à-dire de l'aire de l'anneau liquide qui entoure le flotteur.

Cet appareil présente plusieurs avantages, l'effort y est appliqué de la manière la plus graduelle, sans secousse ni choc quelconque; on peut faire cette application avec une célérité quelconque, en une minute, une heure, etc., et il n'y a presque pas de limite à sa délicatesse. M. O'Neil assure qu'avec un tout petit flotteur, il est parvenu à mesurer une force de 0,0002 grain (0gr 0000129596) et qu'en augmentant la dimension de l'appareil on pourrait appliquer une force de 100 tonnes d'une manière parfaitement graduée.

Sur le percement des trous dans les plaques métalliques.

Par M. H. de REICHE.

M. H. de Reiche, directeur des forges de Lüneburg, a publié dans le recueil intitulé *Civil Ingénieur*, vol. 10, liv. 4, p. 233, un mémoire sur le percement des trous dans les plaques métalliques dont nous croyons devoir extraire ce qui suit :

Un phénomène, dit l'auteur, qui a été fréquemment observé, c'est que les culots qu'on obtient au moyen de la machine à poinçonner présentent un aspect machuré ou en gradins, comme l'indique la fig. 32, pl. 302, tandis que le trou percé n'est pas lisse et cylindrique, mais, ainsi qu'on le voit dans la fig. 33, est limité par deux surfaces de révolution. Dans tous les cas, soit que le percement du trou fasse l'objet principal du travail, comme celui des tôles à chaudières à vapeur, soit que le culot qu'on enlève soit l'objet qu'on a en vue, comme par exemple la fabrication des rondelles, toujours est-il que ce phénomène est incommode parce qu'il exige ultérieurement, pour faire disparaître des inégalités qui ne sont pas admissibles, un surcroît de main-d'œuvre. M. Reiche, qui croit avoir découvert la cause du mal, s'est, en conséquence, efforcé de la faire disparaître.

Le poinçonnage ou percement par pression d'un trou, est une opération complètement différente de celle du percement par découpage, et ne mérite pas d'autre nom que celui de passage violent à travers une pièce au moyen de la machine à poinçonner. On ne peut appeler découpage que dans le cas où le bord d'un outil tranchant sépare dans un plan ou une surface une pièce que cerne ce tranchant dans son mouvement. C'est ainsi que coupe un couteau, une lame, le burin d'un tour, une mèche etc. Mais si la séparation moléculaire dans cette surface a lieu par l'intervention du bord d'un outil séparateur qui ne cerne pas et ne coupe pas la matière, alors il faut qu'il y ait déchirure ou arrachement des fibres, et c'est là ce qui a lieu dans la machine à poinçonner.

Lors de la descente du poinçon S, fig. 34 et 35, cet outil serre la plaque P entre lui et la matrice M. Il en

résulte que les arêtes A.A du poinçon et celle C.C de la matrice placée au-dessous compriment les portions de la plaque qu'ils touchent respectivement, tandis que toutes les autres qui ne se trouvent pas directement soumises à cette compression ou à ce refoulement éprouvent une tension qui, à mesure que son intensité s'accroît, amène enfin des déchirures ou solut ons de continuité qui partent tant du bord A.A du poinçon que de celui C.C de la matrice, déchirures qui doivent se rencontrer et n'en former qu'une seule, dans le cas où il en résulte une surface d'arrachement uniforme.

M. Reiche dit avoir constaté que par l'opération du poinçonnage dans une plaque, il ne résulte que des déchirures formant avec la direction du mouvement du poinçon un angle α (fig. 36) parfaitement déterminé, mais dépendant de la matière de la plaque et que la grandeur de cet angle pour le fer forgé est $\alpha = 7^\circ$ dont la tangente trigonométrique $= \frac{1}{8}$

Si donc on désigne le diamètre du poinçon par D et celui de la matrice par D', puis l'épaisseur de la plaque par d, il faut satisfaire à l'équation

$$(1) \quad D' = D + \frac{d}{4}$$

si on veut que les déchirures se correspondent et que la surface concave de déchirement qui en résulte soit nette et uniforme.

Si on fait le diamètre de la matrice plus fort que ne le donne l'équation (1), alors les déchirures A.H et C.E ne coïncident plus l'une avec l'autre (fig. 35). La séparation définitive a lieu alors suivant la déchirure A.H dans le cas où le quotient $\frac{d}{D}$ est élevé, et parfois aussi suivant la déchirure C.E, quand ce quotient est très-petit comme cela arrive dans le découpage des rondelles. Mais quelque soit la déchirure suivant laquelle la séparation définitive doit avoir lieu, on observe toujours après le percement, dans la plaque traversée ou dans la rondelle enlevée, la trace de l'autre déchirure.

Si, d'un autre côté, on fait le diamètre de la matrice plus petit que ne le donne l'équation (1), les

deux déchirures A.H et C.E ne se rencontrent pas (fig. 34). La séparation définitive a toujours lieu alors suivant une surface de section J.K qui réunit entre elles les deux déchirures et qu'on reconnaît très-bien sur le culot détaché par son poli remarquable comparativement à l'aspect mat des surfaces de déchirure.

On rencontre bien plus généralement des matrices dont le diamètre est plus petit que celui que donne l'équation (1) que celles où il est plus grand, et dans la plupart des ateliers de construction des chaudières, on trouve par conséquent que les culots détachés présentent l'aspect de la fig. 32, et que les trous sont conformés comme dans la fig. 33. Or, comme dans la plupart des cas le poinçonnage du trou est le but qu'on se propose, on se voit obligé de perfectionner les parois de ce trou au moyen d'un équarrissoir.

Il serait cependant plus rationnel de donner immédiatement aux parois de ce trou, et par voie de poinçonnage, plus de poli et d'égalité, et cela d'autant mieux qu'on a ainsi un moyen économique de rendre les rivures bien plus étanches dans le travail des chaudières.

C'est un fait, entre autres, bien connu, que les rivets refroidis (et qui se sont contractés pendant le refroidissement) ne remplissent plus un trou cylindrique. Avec des rivets cylindriques, il n'y a donc que la tête qui forme fermeture, et c'est par ce motif que dans la fabrication des chaudières, il faut rabattre ou mater ces têtes tout autour. Des rivets fraisés ou à noyure, quand la conicité est un peu sensible, constituent, comme il est facile de le concevoir, après le refroidissement, encore fermeture par une portion notable de leur surface conique, et, sous ce rapport, présentent bien plus de garantie que ceux cylindriques pour rendre la chaudière étanche. D'après cette circonstance, non-seulement on satisfait à l'équation (1), mais en outre on obtient avec des rivets à noyure une bien plus grande sécurité.

Quoi qu'il en soit, il est nécessaire dans ce procédé d'avoir rigoureusement égard à deux conditions dont la première est que le rivet ne soit employé qu'après avoir été porté au blanc dans toute sa longueur, et la seconde que les faces des tôles

soient rivées l'une sur l'autre par le côté où est entre le poinçon (fig. 6). Cette dernière condition ne sera remplie qu'avec une certaine répugnance par les constructeurs de chaudières, parce qu'il est incommode pour eux de tracer, pointer ou amorcer les tôles les unes contre les autres, ce qui, dans plusieurs cas, est indispensable, par exemple dans l'emploi des fermetures coniques, ou quand on fait toute la circonférence d'une chaudière avec une seule feuille de tôle. Il faut aussi dans le pliage des tôles avoir soin de rendre convexe ou concave la face qu'il convient, mais tous ces soins seront bien récompensés par un assemblage bien plus étanche des sutures rivées.

Ponts en acier fondu.

On sera contraint dans la construction projetée d'un chemin de fer de l'Etat en Hollande de franchir au moyen de ponts des surfaces étendues d'eau, et par des circonstances locales, ces ponts doivent prendre des dimensions qui dépassent celles des ponts droits en solives de fer, établis jusqu'à présent. C'est ainsi que le pont de Kuilenburg entre autres doit avoir une ouverture de 150 mètres dans œuvre; celui de Bommel, indépendamment de deux petites ouvertures, plusieurs de 150 mètres net, et le pont du Mordyk 10 ouvertures chacune de 100 mètres.

Il est clair que des ponts d'une construction aussi colossale nécessiteront des études préalables faites avec un soin extrême et que dans les avant-projets, il faudra non-seulement étudier dans quel système on établira ces constructions, mais aussi rechercher qu'elle sera la matière la plus convenable à y consacrer. On sait, en effet, que le fer employé dans les ponts à grande portée n'a pas, sous ce rapport, présenté les résultats les plus avantageux. Le fer, relativement à sa résistance, est une matière d'un poids qui est trop considérable, et, introduit dans ces sortes de ponts, le poids propre des constructions a plutôt servi de prétexte à l'emploi du fer qu'il n'a été justifié par des considérations fondamentales. C'est ainsi que pour le pont de Dinschau

on a été obligé d'employer 3 quintaux métriques de fer pour porter 1 quintal de charge utile et que dans le pont Britannia, qui a une portée plus grande, ce rapport est encore plus défavorable et qu'il faudrait le modifier pour le pont à construire à Kuilenburg, au point que chaque quintal de charge utile exigerait 4 quintaux de fer.

On a attribué fréquemment les résultats parfois peu avantageux qu'ont donnés les ponts d'une grande construction au système dont on avait fait choix, et par conséquent dans toutes les constructions nouvelles de ce genre on a cru devoir abandonner le système usité précédemment. On croyait avoir perfectionné un système, mais on n'a pas tardé à s'apercevoir que l'origine des difficultés résidait moins dans le mode de construction que dans l'emploi des matériaux dont on faisait usage.

C'est par ce motif que les ingénieurs hollandais ont songé pour les grandes portées des ponts qu'ils se proposent de construire de se servir de l'acier fondu et pour ne pas s'aventurer dans cette direction et avoir dans leurs calculs et leurs devis des points de repère, ils ont construit, comme essai en grand, trois ponts en acier fondu sur une route publique. Le plus grand de ces ponts qui est biais, a 37 mètres d'ouverture et 4 mètres de large; les deux petits 30 mètres de portée et aussi 4 mètres de large. L'un de ces derniers est dans le voisinage de Maastricht.

Tout récemment ces ponts ont été soumis à diverses épreuves et d'après les procès-verbaux tous trois se sont parfaitement comportés.

On doit donc aujourd'hui ranger l'acier fondu au nombre des matériaux propres à la construction des ponts et considérer cette introduction comme un progrès réel dans l'art de l'ingénieur.

Propriétés hydrostatiques des vannes pressées par l'eau d'un seul côté.

Par M. BRESSE.

En cherchant la somme des moments de la pression résultante et du poids de la vanne relativement à un axe quelconque horizontal et parallèle au plan de celle-ci,

M. Bresse, a démontré d'abord le théorème suivant :

Si une vanne est pressée par l'eau sur une surface plane, si elle est symétrique relativement à un autre plan, enfin si la ligne joignant son centre de gravité à celui de la surface pressée se trouve normale à cette surface, alors la résultante du poids de la vanne et des pressions de l'eau sur ladite surface passe toujours par un point fixé relativement à la vanne, quelles que soient l'inclinaison de celle-ci et son immersion dans le liquide, pourvu que la surface pressée reste sous l'eau et conserve les mêmes horizontales.

Quand on assujettit la vanne à tourner autour d'un axe horizontal parallèle à son plan, et passant par le point invariable ou centre d'action dont on vient de parler, elle est en équilibre indifférent dans toutes les positions. Par conséquent sa manœuvre n'exige que la force nécessaire pour vaincre les frottements. Cette remarque pourrait être le principe fondamental d'un nouveau système de barrages ou hausses mobiles.

Reprenant l'expression de la somme des moments, sans supposer de condition particulière dans la construction de la vanne, ni dans la position de l'axe qui reste seulement horizontal au plan pressé, M. Bresse suppose ensuite une vanne assujettie à tourner autour de cet axe. Il fait voir qu'on peut annuler le moment total pour une situation donnée du niveau de l'eau, l'inclinaison de la vanne étant quelconque : il faut pour cela employer trois contre-poids (réductibles à deux) dont on obtient facilement les positions et les valeurs. On peut facilement concevoir l'application de cette propriété à l'établissement de vannes automobiles destinées à rendre constant le niveau d'un bief dont l'alimentation varie; car il est aisé de disposer l'appareil de manière que le changement d'inclinaison augmente ou diminue le débou-

ché suivant que le niveau monte ou descend, l'équilibre ne pouvant exister sous une inclinaison d'ailleurs arbitraire que lorsque l'eau est à sa hauteur normale.

Moulage et forage des canons, des armes à feu en acier fondu.

On connaît les difficultés qu'on éprouve pour forer l'acier fondu et qui proviennent principalement de ce fait que, quelque fine que soit la qualité de l'acier, on y rencontre toujours des grains qui résistent au foret et le font dévier dans sa marche. Les moyens qu'on a adoptés jusqu'à présent n'ont remédié qu'en partie à ce défaut, et, en outre, ils font perdre beaucoup de temps et sont très-dispendieux.

M. G. Fuhrmann a cherché un nouveau procédé de moulage et de forage des canons, des armes à feu en acier, propre à faire disparaître la cause de ce défaut, c'est-à-dire que celui-ci disparaissant, le forage s'exécute ensuite avec une extrême facilité et sans qu'il puisse y avoir de déviation.

Le procédé consiste à introduire au centre de la pièce ou lingot qu'on veut couler dans le moule, un noyau composé d'un métal malléable, que le foret ou autre instrument tranchant peut aisément attaquer et enlever. Le noyau forme naturellement corps avec l'acier ainsi moulé, et s'étend avec lui dans les opérations suivantes de la forge et au laminage, mais toujours en conservant sa position centrale et un diamètre qui suffit pour le travail ultérieur.

Il est évident, suivant M. Fuhrmann, que le forage commençant d'abord dans cette matière malléable, s'effectue dans des conditions normales, et que le foret peut être guidé en ligne droite sans qu'il y ait de déviation possible. Enfin, on conçoit que la première opération terminée, le forage doit se poursuivre avec la même précision.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES

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

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION

Chambre civile.

ÉLIXIR TONIQUE ANTI-GLAIREUX DU DOCTEUR GUILLIÉ. — ÉTIQUETTES. — INTERDICTION. — APPRÉCIATION.

Lorsqu'une première décision judiciaire a interdit à un fabricant de produits pharmaceutiques l'emploi sur ses étiquettes des mots : Elixir tonique anti-glaireux et du nom du docteur Guillié, le juge du fait est souverain pour apprécier si les modifications apportées aux étiquettes, et qui laissent cependant subsister l'emploi des mêmes mots et du même nom, ont un caractère légal différent de celui qui appartenait aux faits poursuivis en premier lieu.

Un tel arrêt ne viole ni les dispositions spéciales au commerce de la pharmacie, qui excluent l'usage privatif du nom d'un médicament aussi bien que la propriété exclusive du médicament lui-même, ni les principes sur l'autorité de la chose jugée; il ne fait qu'appliquer les principes du droit commun qui interdisent toute concurrence déloyale, en matière de vente de produits pharmaceutiques comme en toute autre.

Rejet du pourvoi formé par le sieur Charpentier contre un arrêt de la Cour impériale de Rouen du

27 mars 1862, rendu au profit du sieur Paul Gage.

M. le conseiller Quénault, rapporteur; M. l'avocat général de Raynal, conclusions conformes. Plaidans, M^e Morin pour le demandeur, et M^e Clément pour le défendeur.

Audience du 15 mars 1864. — M. Pascalis, président.

JURIDICTION CRIMINELLE.

COUR DE CASSATION.

Chambre criminelle.

TROMPERIE SUR LA NATURE DE LA CHOSE VENDUE. — QUALITÉ. — MÉLANGE. — GUANO.

L'article 423 du Code pénal ne punit que la tromperie sur la nature ou sur la quantité de la marchandise vendue, mais non sur la simple tromperie sur sa qualité.

La tromperie sur la nature de la marchandise n'existe légalement que lorsqu'une chose a été vendue pour ce qu'elle n'a jamais été, ou que sa substance a été tellement altérée par un mélange frauduleux qu'elle a perdu sa nature première, ou que du moins elle a été rendue impropre à l'usage auquel elle était destinée.

Du mélange qu'elle a subi il ne saurait d'ailleurs résulter une tromperie sur la quantité que lorsque ce mélange a consisté dans une addition de matière inerte afin d'augmenter le poids de la chose livrée.

Spécialement, la vente comme guano

pur du Pérou, d'un mélange par moitié de ce guano avec du guano des îles du Phénix, ne peut être qualifiée de tromperie sur la nature de la chose, alors qu'il n'est pas constaté que ce mélange était impropre à l'usage auquel il était destiné, ni de tromperie sur la quantité, puisqu'il n'était pas formé au moyen d'une addition de matière inerte.

L'arrêt qui se borne à dire qu'un tel mélange avait modifié le guano du Pérou dans sa composition et ses effets, ne constate qu'une simple tromperie non punissable sur la qualité de l'engrais vendu.

Cassation, après délibéré en Chambre du Conseil, d'un arrêt de la Cour impériale de Paris, du 11 décembre 1863.

Rapport. M. de Gaujal, conseiller rapporteur; M. Charrins, avocat général, conclusions contraires. Plaidant M^e Mimerel.

Audience du 8 avril 1864. — M. Vaïsse, président.

PHARMACIES. — SOCIÉTÉ.

Les juges du fait apprécient souverainement la question de savoir si le pharmacien qui se prétend propriétaire d'une pharmacie en a réellement la propriété, ou s'il n'est qu'un prête-non subordonné à la surveillance d'un individu non pharmacien.

Cette appréciation ne saurait être combattue efficacement par la production d'un acte de société en commandite, attribuant la qualité de gérant au pharmacien et celle de simple commanditaire à l'individu non pharmacien.

Rejet du pourvoi formé par le sieur Chazal contre un arrêt de la Cour impériale de Paris du 2 décembre 1863, rendu au profit du sieur Adrian.

M. Lascoux, conseiller rapporteur; M. Charrins, avocat général, conclusions conformes. Plaidant, M. J. Bozérian, avocat.

Audience du 8 avril 1864. — M. Vaïsse, président.

onuy eanté susest et Anemoluoq2

PHARMACIES. — COPROPRIÉTÉ.

L'arrêt de Cour impériale qui décide qu'une officine de pharmacien-droguiste-herboriste est la copropriété d'un pharmacien et d'un droguiste et qu'elle est exploitée en commun par tous les deux établit suffisamment contre le droguiste l'immixtion irrégulière dans les fonctions de pharmacien et la contravention à l'article 6 de la déclaration du roi du 23 avril 1777.

Rejet, au rapport de M. le conseiller du Bodan, conformément aux conclusions de M. l'avocat général Charrins, du pourvoi du sieur P... contre un arrêt de la Cour impériale de Paris du 3 novembre 1863.

Plaidant. M^e Hérold.

Audience du 8 avril 1864. — M. Vaïsse, président.

COUR IMPÉRIALE DE PARIS.

OBSERVATION. — La décision que nous rapportons et celle qui suit sont rendues sur la même question; la Cour impériale et le Tribunal lui ont donné des solutions différentes. A raison de l'importance qu'elle présente, puisqu'elle soulève des points de droit industriel international résultant de la loi du 23 juin 1857 et du traité de commerce avec l'Angleterre, nous rapportons à la fois les deux décisions et leurs motifs. Après leur lecture, on comprendra quel est leur intérêt considérable pour les industriels de France et d'Angleterre.

MARQUE DE FABRIQUE. — ÉTRANGER. — TRAITE ENTRE LA FRANCE ET L'ANGLETERRE.

L'esprit de la loi du 23 juin 1857 et de l'article 12 du traité de commerce entre la France et l'Angleterre du 10 mars 1860 a été de placer pour l'avenir les étrangers sur le même pied que les nationaux, en ce qui concerne les marques de fabrique pour les cas spécifiés. Ces dispositions respectent les droits acquis aux nationaux.

En conséquence, un étranger ne peut venir revendiquer en France une marque rendue usuelle et connue de tous par le travail de l'industrie française et s'approprier ainsi tous les avantages de cette marque.

Une poursuite en contrefaçon de la marque de M. Stubs, fabricant anglais, apposée sur des limes, scies, etc., était dirigée contre plusieurs fabricants et marchands français, qui s'abritaient derrière une espèce de prescription acquise à leur profit par le long usage en France de la marque de M. P. S. Stubs. Ils soutenaient que ni la loi de 1857 sur les marques de fabrique, ni le traité de commerce conclu entre la France et l'Angleterre, n'avaient pu faire revivre une marque de fabrique tombée selon eux dans le domaine public, alors même que cette marque consisterait dans le nom même du fabricant étranger, qui vient revendiquer l'usage exclusif de son propre nom.

Les premiers juges avaient repoussé, par un jugement longuement motivé, les moyens de défense des fabricants et marchands français.

La Cour, se plaçant à un autre point de vue que les premiers juges, a infirmé leur décision et condamné le poursuivant, M. P. S. Stubs, aux dépens.

La Cour, après avoir entendu Me Calmels pour M. P. S. Stubs; Me Nogent Saint-Laurens, et Me Duez pour les fabricants et marchands français, MM. Lechevallier, Astier et Rémond, a rendu l'arrêt dont voici la teneur :

« La Cour,

» Sur les conclusions posées par Me Chauvelot, avoué du sieur Peter Stubs :

» Vu toutes les pièces du procès et vidant le délibéré ordonné à sa dernière audience ;

» Statuant sur l'appel interjeté par Astier, Lechevallier et Rémond du jugement contre eux rendu le 26 janvier dernier par le Tribunal de police correctionnelle de la Seine (8^e Chambre), et y faisant droit :

» Considérant que le 20 août 1861, Peter Stubs, fabricant d'aciers à Warrington (Angleterre), a déposé au greffe du Tribunal de commerce de la Seine les marques de fabrique de sa maison composées de deux dessins représentant, l'un le mot *Peter*, et l'autre le mot *Stubs* avec les initiales *P. S.* ;

» Considérant que, par procès-verbaux du 1^{er} septembre 1863, Peter Stubs a fait saisir, à Paris, dans les magasins de Astier et Moreau 328 scies à métaux et dans les ma-

gasins de Lechevallier six scies à métaux portant chacune les initiales *P. S.* renversées et le nom *Stubs*, et en outre les initiales *G. S.* ; que ces scies étaient entourées d'étiquettes indiquant qu'elles provenaient de la fabrique de Gustave Schœnewels, à Ruggeberg près Eberfeld (Prusse) ;

» Que, par procès-verbal à la même date, Peter Stubs a fait saisir dans les magasins de Rémond 72 limes portant les initiales *P. S.* renversées, et le mot *Stubs*, que ledit Rémond a déclaré provenir de sa fabrication à Paris ;

» Considérant que Peter Stubs poursuit Astier, Lechevallier et Rémond comme s'étant rendus coupables à son préjudice du délit de contrefaçon de marque de fabrique, prévu par les articles 6 et 7 de la loi du 25 juin 1857 ;

» Considérant qu'il résulte des documents du procès et des débats qu'à une époque où l'entrée des produits de la quincaillerie anglaise était prohibée en France, et depuis plus de 70 années, l'industrie française a fabriqué une certaine nature de scies et de limes, sur lesquelles a été apposée la marque composée du mot *Stubs*, avec les initiales *P. S.* renversées ;

» Que le commerce français a vendu les mêmes produits portant la même marque, soit qu'ils aient été fabriqués en France, soit qu'ils aient été fabriqués à l'étranger et notamment en Prusse ;

» Considérant que les soins apportés à la fabrication et les efforts faits par l'industrie française pendant ce long espace de temps, pour répandre ces produits, ont donné à la marque *Stubs P. S.* renversés une juste célébrité ;

» Que cette marque est ainsi devenue en France l'indice d'un produit d'une qualité supérieure ;

» Considérant que la marque ainsi adoptée par l'industrie française n'est pas l'indication de l'origine de la fabrication, mais bien la désignation de la nature et de la qualité d'un produit dont elle est la dénomination ;

» Que les scies et les limes de cette nature sont connues dans le commerce sous la désignation de *scies Stubs*, *limes Stubs* ;

» Considérant que l'esprit de la loi du 23 juin 1857 et l'art. 12 du traité de commerce entre la France

et l'Angleterre, du 10 mars 1860, a été pour l'avenir de placer les étrangers sur le même pied que les nationaux, en ce qui concerne les marques de fabrique dans les cas spécifiés; mais que ces actes n'ont pas eu pour but de dépouiller les nationaux de droits acquis, d'une propriété fruit de leurs œuvres, pour faire profiter exclusivement les étrangers de cette propriété; que ce serait cependant ce qui se produirait s'il était permis à un étranger de venir revendre en France une marque rendue usuelle et connue de tous par le travail de l'industrie française, et de s'approprier tous les avantages de cette marque;

» Considérant notamment que reconnaître à Peter Stubs le droit d'employer seul la marque *Stubs P. S.* renversées, serait l'investir du privilège de fabriquer et de vendre seul en France le genre de scies et de limes faisant l'objet du procès; qu'en effet, une marque, depuis longues années connue du public pour couvrir des produits d'une qualité supérieure, fera toujours recherché à l'exclusion de tous autres les produits qui en seront revêtus; que ce serait donc causer à l'industrie française un dommage considérable, la priver du fruit de ses travaux pour enrichir Peter Stubs; qu'un pareil résultat n'est pas celui qu'ont voulu atteindre les justes stipulations de réciprocité contenues dans le traité de commerce du 10 mars 1860;

» Considérant que Peter Stubs peut assurer ses droits dans les sages limites que la loi a tracées en ajoutant à la marque adoptée par l'industrie française des signes spéciaux formant une marque particulière qui empêchera toute confusion de ses produits avec des produits analogues; qu'il aura ainsi obtenu tous les avantages que le traité de 1860 a entendu consacrer en faveur des étrangers;

» Considérant que la bonne foi des appelants résulte des faits du procès; qu'ils n'ont pas eu l'intention d'usurper le nom de Stubs, qui, pour eux, se confond avec la marque tombée dans le domaine public; qu'aucun acheteur ne peut être trompé et croire qu'on lui présente un produit anglais de la fabrique de Peter Stubs; qu'en effet les scies saisies chez Astier et Lechevallier portent, indépendamment de la

marque *Stubs, P. S.* renversés, les initiales *G. S.* indiquant le fabricant réel; que ces scies et les limes saisies chez Rémond sont entourées d'étiquettes faisant connaître le lieu réel de la fabrication;

» Considérant qu'il est donc constant que Astier, Lechevallier et Rémond n'ont fait qu'user d'un droit en se servant d'une marque devenue la propriété de tous, et qu'ainsi, ils ne se sont point rendus coupables des délits d'usurpation de nom et de contrefaçon de marque de fabrique relevés à leur charge par les premiers juges;

» Considérant qu'il n'est point prouvé que la poursuite ait causé un préjudice aux appelants;

» Que la condamnation aux dépens qui sera prononcée contre Peter Stubs sera satisfaisante;

» Par ces motifs,

» Met l'appellation et le jugement dont est appel au néant;

» Emendant,

» Décharge Astier, Rémond et Lechevallier des condamnations contre eux prononcées;

» Statuant au principal, les renvoie des fins des poursuites sans dépens;

» Dit qu'il n'y a lieu de prononcer contre Peter Stubs une condamnation à des dommages-intérêts;

» Condamne ledit Peter Stubs en tous les dépens. »

Audience du 29 avril 1864. — M. Haton de la Goupillière, président.

TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE LA SEINE.

FABRICANTS ET NÉGOCIANTS ÉTRANGERS. — MARQUE. — CONTREFAÇON. FAITS ANTÉRIEURS A LA LOI DU 23 JUIN 1857.

Les fabricants et négociants étrangers ont le droit de revendre en France la propriété de leur marque lorsqu'ils en ont effectué le dépôt, conformément à la loi.

En conséquence, ils ont le droit de poursuivre devant la juridiction correctionnelle les fabricants et commerçants français qui usurperaient leur marque ou la contreferaient.

Cette action leur appartient alors

même que, antérieurement à la loi du 23 juin 1857 sur les marques de fabrique, le nom du fabricant étranger a été pendant longtemps usurpé en France par des fabricants et négociants français.

En cette matière, les actes d'usurpation abusifs et frauduleux, si longtemps qu'ils aient été pratiqués, ne peuvent fonder un droit et faire tomber dans le domaine public le libre usage de la marque étrangère et le libre emploi du nom appartenant à un fabricant étranger.

La loi du 23 juin 1857 a pour but de réprimer tous les actes de cette nature, à partir du jour de sa promulgation. Les actes antérieurs à cette époque seuls ne peuvent tomber sous son empire.

Ces décisions, importantes par elles-mêmes, présentent encore un intérêt plus grand si on les rapproche d'un autre jugement rendu par la même Chambre sur les mêmes questions, au sujet des mêmes articles de quincaillerie.

Ce jugement, portant la date du 12 août 1863 et confirmé par arrêt de la Cour du 21 novembre dernier, admettant les moyens de défense présentés par les fabricants et négociants français prévenus de contrefaçon sur la poursuite de MM. Spencer et fils, fabricants anglais, avait déclaré ceux-ci non-recevables dans leur action.

Dans l'affaire dont nous rendons compte aujourd'hui M^e Calmels a soutenu la demande du fabricant anglais M. Stubs.

Les prévenus ont été défendus par M^{es} Delasalle, Manchon, Duez et Arrighi.

Le Tribunal, après avoir entendu les conclusions de M. Hardoin, substitut, a rendu le jugement suivant qui fait connaître complètement les faits et les moyens de défense présentés par toutes les parties.

« Le Tribunal, après en avoir délibéré, faisant droit :

» A l'égard de Moreau ;

» Attendu qu'il est justifié que l'association formée entre Astier et Moreau a été dissoute par jugement du Tribunal de commerce du 20 juin 1863 ; que la liquidation faite en juillet a attribué à Astier seul la propriété du fonds de commerce et de toutes les marchandises, et que

la saisie pratiquée le 1^{er} septembre suivant à l'ancien local, rue de l'Entrepôt, 3, à Paris, ne saurait impliquer Moreau dans la poursuite de Stubs ;

» Attendu qu'il n'est pas établi que Stubs connaissait la liquidation de ladite société au moment de la citation ;

» Renvoie Moreau de la poursuite sans dépens ;

» Condamne Peter Stubs à les supporter, mais dit qu'il n'y a lieu à dommages-intérêts reconventionnels ;

» A l'égard des autres inculpés :

» Attendu que Peter Stubs, fabricant anglais, agissant en vertu de la loi du 23 juin 1857 et de la convention diplomatique intervenue entre la France et l'Angleterre le 23 janvier 1860, a déposé, le 20 août 1861, au greffe du Tribunal de commerce de la Seine, deux marques de sa fabrique : l'une consistant dans le nom de *Stubs* et l'autre dans le même nom de *Stubs*, accompagné des deux lettres initiales P. S., placées en avant et en travers ; et qu'à la date du 1^{er} septembre 1863 il a fait saisir comme portant sa marque :

» 1^o Chez Astier, 328 scies à métaux de différentes dimensions ;

» 2^o Chez Lechevallier, 6 scies à métaux ;

» Et 3^o chez Rémond, 72 limes triangulaires, sur lesquelles scies et limes est poinçonné le nom de *Stubs*, avec les deux initiales P. S., disposées comme il est dit ci-dessus ;

» Attendu que ces faits matériels, non contestés par les parties, offrent les caractères du délit de contrefaçon d'une marque de fabrique prévu par la loi du 23 juin 1857, et du délit d'usurpation de nom sur des produits fabriqués, prévu par la loi du 28 juillet 1824 ;

» Que si, en effet, le nom de *Stubs* peut être considéré comme une marque de fabrique parce qu'il se produit sous une forme distinctive résultant de la disposition particulière des initiales P. S., cette marque n'en a pas moins comme élément essentiel et principal le nom même du fabricant dont la copie constitue ainsi une usurpation de nom sur des produits fabriqués. Mais qu'il reste à examiner si, comme le prétendent les inculpés, la marque P. S. Stubs est devenue le nom d'un genre de produit plus

qu'un nom de personne; si elle est tombée dans le domaine public; si on ne pourrait la reconnaître en vertu de la loi de 1857, sans donner à cette loi un effet rétroactif, et si les inculpés sont de bonne foi;

» Attendu que tous les produits de la quincaillerie, et même les scies à métaux et les limes à métaux, ont toujours eu et ont encore aujourd'hui des appellations spéciales propres à les désigner et à les distinguer les uns des autres; ces appellations étant tirées de leur forme, de leur dimension, de leur emploi; que si dans cette fabrication, comme dans toutes les autres, la supériorité des produits d'un fabricant les a fait rechercher par le public, et leur a fait accorder sur les autres produits semblables une préférence presque exclusive, il n'en reste pas moins certain que le nom du fabricant si fréquemment qu'il ait été prononcé par les acheteurs et les vendeurs, n'a jamais désigné qu'une qualité de produits et non pas un genre ou un ordre de produits; qu'ainsi, dans l'espèce, le nom de Stubs n'a pas remplacé le nom générique de scies et de limes à métaux, mais qu'il n'a jamais indiqué qu'une qualité supérieure de ces produits, et une qualité qui, résultant du travail de l'intelligence et de la probité commerciale du fabricant Stubs, a conservé par cela même à ce mot la désignation de sa personnalité;

» Attendu que si des fabricants ont profité des immunités ou des impunités accordées par le droit privé de chaque nation à la contrefaçon des produits étrangers et à l'usurpation des noms et des marques de fabrique, il est certain qu'ils n'ont agi que dans le but de s'approprier les bénéfices attachés à ces inventions ou à ces marques, et qu'ils ont trompé les acheteurs sur l'origine des produits mis en vente; que ces actes abusifs et frauduleux, si longtemps qu'ils aient été pratiqués, ne sauraient jamais fonder un droit pas plus pour le domaine public que pour les particuliers; que la prescription ne devient un moyen légal d'acquiescer que par l'abandon volontaire présumé chez le propriétaire, tandis que, dans l'espèce, il y a eu impuissance forcée du fabricant Stubs, après réclamations et protestations réitérées soit par lui, soit par ses auteurs; que le nom re-

présenté la personne même, en résumant tous les éléments qui composent son individualité, et que c'est de toutes les propriétés la plus certaine, la plus légitime, la plus nécessaire et la plus imprescriptible;

» Attendu que la loi de 1857, en créant un droit nouveau pour les étrangers, a eu pour effet, comme loi nouvelle, de changer l'ancien état de choses, et notamment de réprimer certains faits permis ou tolérés précédemment;

» Qu'il en résulte que cette loi ne pourra, sous peine d'avoir un effet rétroactif, s'appliquer à une fabrication ou à une vente antérieure à sa promulgation, mais aussi que, sous peine d'être frappée d'impuissance et d'inexécution, elle atteindra tous ceux qui, au mépris de cette loi, continueraient à usurper le nom et la marque Stubs dans leur fabrication et à vendre ses produits, et qu'il appartient alors aux Tribunaux de faire cette distinction dans les affaires qui leur sont soumises;

» Et attendu, dans l'espèce, que Rémond a reconnu que les limes triangulaires trouvées dans son bureau venaient d'être par lui fabriquées sur une commande; que la mise en vente de scies saisies chez Astier et Lechevallier date du 1^{er} septembre 1863, et que, d'ailleurs, le mouvement des marchandises chez ces négociants ne permet pas de douter que ces scies n'aient été par eux reçues de la fabrique depuis les années 1860 et 1861, dates du traité diplomatique et du dépôt fait par Stubs;

» Sur la question de bonne foi :

» Attendu que Rémond, fabricant, en apposant sur ses produits un nom autre que le sien, ne peut jamais être considéré comme ayant agi loyalement et de bonne foi, et que la bonne foi ne saurait davantage être invoquée par Astier et Lechevallier, qui, tous deux, savaient que leurs marchandises ne provenaient pas de la fabrique de Stubs, mais étaient fabriquées en Prusse, par Schomewels;

» Attendu que l'application des deux lois de 1824 et de 1857 prend sa source dans un seul et même fait, ce qui ne peut donner lieu qu'à une seule pénalité;

» Attendu d'ailleurs que, aux termes de l'art. 365 du Code d'instruction criminelle, la peine la plus forte peut seule être prononcée;

» Vu les art. 7, 13 et 14 la loi du 23 juin 1857;

» Sur les conclusions prises par Stubs;

» Attendu que le Tribunal a les éléments nécessaires pour apprécier le préjudice qui lui a été causé du fait des inculpés et pour déterminer la réparation qui lui est due;

» Par ces motifs,

» Dit que Astier, Rémond et Lechevallier se sont rendus coupables, depuis l'année 1861 du délit d'usurpation du nom et de la marque de la fabrique de Stubs;

» En conséquence, condamne par corps Astier et Rémond chacun à 200 fr. d'amende, et Lechevallier à 50 fr. de la même peine;

» Déclare confisquées toutes les scies et limes saisies, et en ordonne la remise à Stubs;

» Condamne par corps les inculpés à payer à Stubs, à titre de dommages-intérêts, savoir : Astier, la somme de 2.000 fr.; Rémond, celle de 1.000 fr., et Lechevallier celle de 500 fr.;

» Dit que le présent jugement sera inséré dans un journal judiciaire et un journal industriel ou commercial de Paris, au choix de Stubs et aux frais des condamnés, chacun par tiers;

» Dit qu'il n'y a lieu à affiches, et condamne Astier, Rémond et Lechevallier chacun à un tiers des dépens;

» Fixe à un an la durée de la contrainte par corps pour chacun d'eux;

» Ordonne la destruction de cette marque de fabrique partout où elle pourra être constatée ultérieurement;

» Enfin, attendu la condamnation des inculpés, dit n'y avoir lieu à statuer sur leurs demandes reconventionnelles en dommages-intérêts. »

Septième chambre. — Audiences des 19 et 20 janvier 1864. — M. Vignon, président.

JURIDICTION COMMERCIALE.

TRIBUNAL DE COMMERCE

DE LA SEINE.

LE LAIT ANTÉPHÉLIQUE ET LE LAIT ANTÉPHÉLITIQUE. — CONCURRENCE. — POSSESSION PAISIBLE PENDANT CINQ ANS.

MM. Caudès et Compagnie fabriquent un produit pour la toilette qu'ils vendent sous le nom de : *Lait antéphélique*; ils ont fait assigner M. Raynaud, qui fabrique et vend un produit similaire sous le nom de : *Lait antéphélitique*, en suppression de cette dénomination trop rapprochée de la leur pour ne pas établir une confusion entre les deux produits.

Le Tribunal, après avoir entendu les plaidoiries de M^e Eugène Buisson, agréé de MM. Caudès et Compagnie, et de M^e Walker, agréé de M. Raynaud, a repoussé la demande par le jugement suivant :

« Attendu que Raynaud justifie que le sieur Legrand, son prédécesseur, a déposé au greffe de ce Tribunal, le 4 décembre 1858, une étiquette portant la dénomination de : *Lait antéphélitique*; que, depuis cette date jusqu'à ce jour, les produits ainsi dénommés ont été l'objet d'une exploitation et d'un débit continu; qu'après cette possession publique de cinq années, qui n'a soulevé de la part de Caudès et Compagnie aucune réclamation, ces derniers ne sauraient être fondés aujourd'hui à revendiquer l'usage privatif de la dénomination dont ils se prétendent propriétaires exclusifs; qu'il s'ensuit que ce chef de demande ne saurait être accueilli;

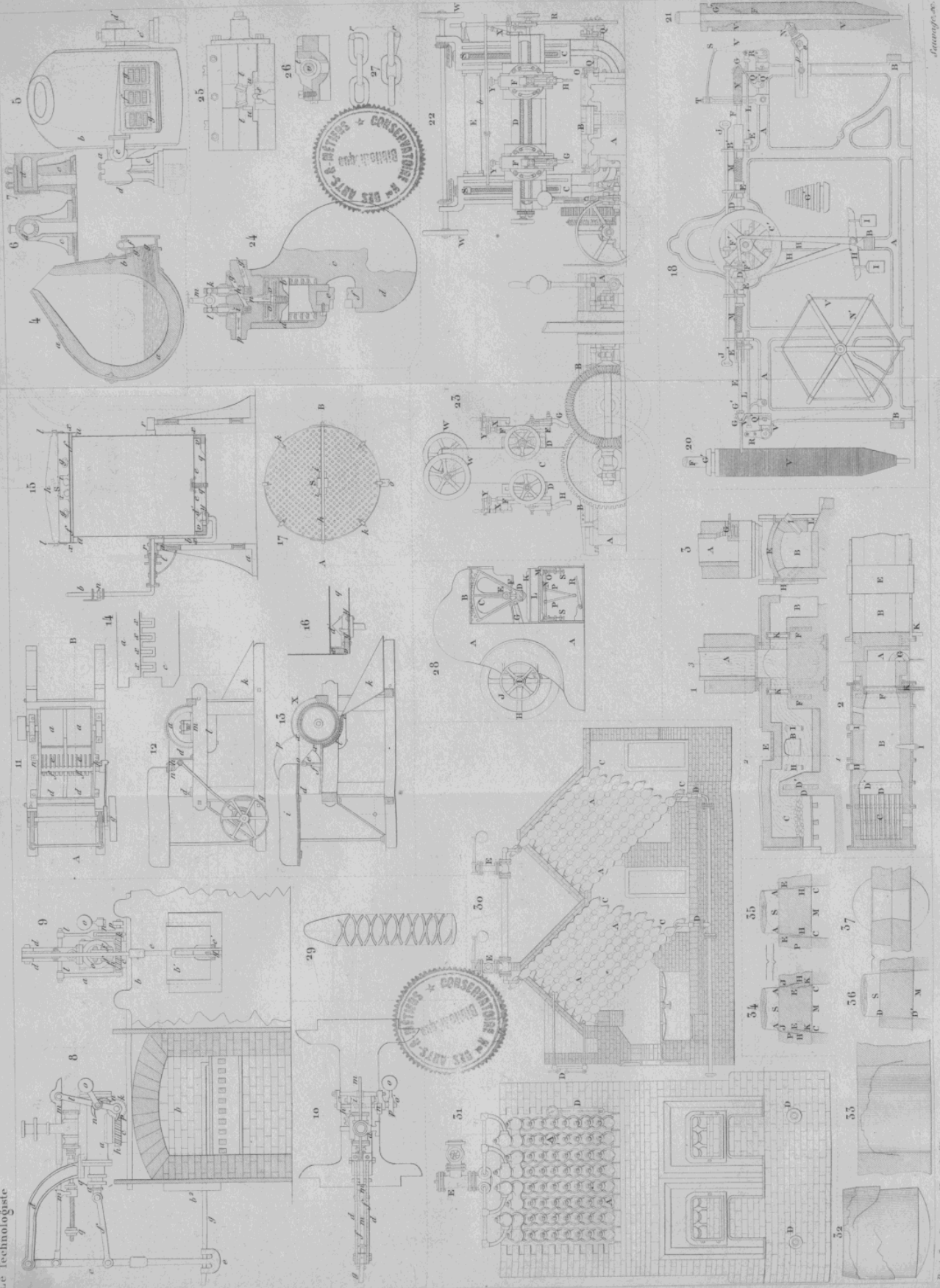
» Par ces motifs,

» Déclare Caudès et Compagnie mal fondés en leurs fins et conclusions, les en déboute et les condamne aux dépens.

Audience du 27 avril 1864. — M. Denière, président.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

| ARTS CHIMIQUES. | | Pages. |
|---|----|--------|
| Perfectionnement dans l'affinage de la fonte crue. <i>G. Parry</i> | 65 | |
| Sur la carburation du fer par l'oxyde de carbone. <i>F. Margueritte</i> | 67 | |
| Sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone. <i>H. Caron</i> | 70 | |
| Sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone. <i>F. Margueritte</i> | 72 | |
| Perfectionnement dans la fabrication de l'acier. <i>D. Adamson</i> | 73 | |
| Appareil pour le puddlage du fer et de l'acier. <i>T. Harrison</i> | 74 | |
| Mode de fabrication du fer et de l'acier avec la fonte divisée. | 76 | |
| Sur la fabrication du magnésium et du calcium. | 76 | |
| Sur une réaction simple et sûre propre à caractériser les couleurs d'aniline fixées sur les fils et les tissus. <i>J. J. Pohl</i> | 80 | |
| Sur l'extraction de l'alizarine jaune de l'alizarine verte commerciale. <i>E. Kopp</i> | 82 | |
| Mode de préparation simple de quelques combinaisons de la naphtylamine. | 83 | |
| Sur la distillation des varechs. | 83 | |
| Nouvelle méthode de dosage des matières astringentes végétales. <i>Commaille</i> | 85 | |
| Moyen pour distinguer l'essence d'amandes amères du nitrobenzole (essence de mirbane), et le mélange de celui-ci avec cette essence. <i>Dragendorff</i> | 87 | |
| Essai du beurre de cacao. <i>G. A. Björklund</i> | 88 | |
| ARTS MÉCANIQUES. | | |
| Bobinoir nouveau. <i>Ch. Parker</i> | 89 | |
| Machine à raboter les plaques de blindage des vaisseaux cuirassés. <i>F. Fox</i> | 90 | |
| Fabrication des chaînes soudées. <i>Ed. Tangye</i> | 92 | |
| Machine à lisser, glacer et cylindrer le papier, la carte et le carton. <i>H. et W. Wright et W. Clough</i> | 93 | |
| Mandrin à équarrir. | 94 | |
| Nouveau générateur de vapeur. <i>J. Harrison</i> | 94 | |
| | | Pages. |
| Sur les causes de destruction sur les chemins de fer et les moyens d'y remédier. <i>W. B. Adams</i> | | 97 |
| Résistance à l'extension du coton soumis à diverses opérations chimiques. <i>C. O'Neill</i> | | 98 |
| Sur le percement des trous dans les plaques métalliques. <i>H. de Reiche</i> | | 101 |
| Ponts en acier fondu. | | 103 |
| Propriétés hydrostatiques des vannes pressées par l'eau d'un seul côté. <i>Bresse</i> | | 103 |
| Moulage et forage des canons, des armes à feu en acier fondu. | | 104 |
| JURISPRUDENCE. | | |
| JURIDICTION CIVILE. | | |
| <i>Cour de cassation. — Chambre civile.</i> | | |
| Elixir tonique anti-glaireux du docteur Guillié. — Etiquettes. — Interdiction. — Appréciation | | 105 |
| JURIDICTION CRIMINELLE. | | |
| <i>Cour de cassation. — Chambre criminelle.</i> | | |
| Tromperie sur la nature de la chose vendue. — Qualité. — Mélange. — Guano | | 105 |
| Pharmacies. — Société. | | 106 |
| Pharmacies. — Copropriété. | | 106 |
| <i>Cour impériale de Paris.</i> | | |
| Marque de fabrique. — Étranger. — Traité entre la France et l'Angleterre. | | 106 |
| <i>Tribunal correctionnel de la Seine.</i> | | |
| Fabricants et négociants étrangers. — Marque. — Contrefaçon. — Faits antérieurs à la loi du 23 juin 1857. | | 108 |
| JURIDICTION COMMERCIALE. | | |
| <i>Tribunal correctionnel de la Seine.</i> | | |
| Le lait antéphélique et le lait antéphélique. — Concurrence. — Possession paisible pendant cinq ans. | | 111 |



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

**ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES**

*De l'action de l'oxyde carbone sur
le fer.*

Par M. H. CARON.

Dans sa dernière note (V. p. 67) M. Margueritte conclut ainsi : « Je crois avoir prouvé que le carbone pur (le diamant) et aussi l'oxyde de carbone peuvent transformer le fer en acier, et qu'ils doivent certainement compter parmi les éléments de la cémentation industrielle. »

Pour bien faire comprendre les raisons qui m'ont empêché et m'empêchent encore de partager l'opinion de M. Margueritte à cet égard, je suis obligé de rappeler les réactions qui se produisent dans la cémentation. Cette opération consiste, comme on le sait, à chauffer dans des caisses convenablement closes des barres de fer entourées de charbon de bois *neuf*. Au rouge, l'oxygène de l'air contenu dans les caisses fournit de l'oxyde de carbone au contact du charbon ; d'un autre côté, l'azote forme des cyanures en se combinant en même temps avec le charbon et avec les métaux alcalins que contient toujours ce combustible ; de sorte que (sans parler de petites quantités d'hydrogène carboné et d'autres gaz qui peuvent y exister également) le

fer se trouve en présence de trois éléments principaux auxquels peut être attribuée la cémentation. Ce sont : le charbon, qui agirait par contact ; l'oxyde de carbone, et enfin les cyanures alcalins qui sont en vapeur à la température employée. M. Margueritte prétend, d'après ses expériences, que les deux premiers corps sont les éléments les plus *actifs dans la cémentation*. Je vais démontrer qu'au contraire leur action est insignifiante et regardée comme nulle par les industriels.

Pour y arriver, il me suffira de rappeler un fait observé chaque jour dans les aciéries. Le charbon qui a servi à une cémentation ne peut plus être employé dans une deuxième opération, parce qu'il a presque complètement perdu ses propriétés carburantes. Pourquoi la cémentation ne se produit-elle plus avec ce charbon, le contact du charbon et du fer existant toujours et l'atmosphère de la caisse étant toujours capable de fournir de l'oxyde de carbone ? C'est que ni l'un ni l'autre de ces éléments n'est utile ; c'est nécessairement parce que les alcalis ont été entraînés dans la première opération et que leur absence empêche les cyanures de se produire. On le démontre en imbibant ce charbon inactif d'une solution alcaline qui lui rend aussitôt sa force et

son activité comme agent de cémentation.

Mais puisque le contact du charbon sur le fer et l'oxyde de carbone seuls, sont impuissants à produire une cémentation, il n'est donc pas exact de dire, comme le fait M. Margueritte, que ces deux éléments soient *les plus actifs* dans la cémentation industrielle, ni même qu'ils puissent *certainement compter* parmi ces éléments. Ce sont, je le répète encore aujourd'hui, les cyanures alcalins qui seuls agissent efficacement et auxquels on peut, avec raison, attribuer presque entièrement la carburation du fer; les autres éléments sont tout au plus des accessoires et ne sauraient compter dans les opérations industrielles.

Cette preuve n'est pas la seule que je puisse fournir, en voici une autre. Tout le monde connaît le procédé inventé par feu M. Chenot et qui consiste à extraire directement le fer d'un minerai, sans passer par la fonte. Ce procédé se réduit à traiter par l'oxyde de carbone le minerai de fer porté au rouge. Le résultat de l'opération est une éponge de fer qui n'est nullement aciéreuse, bien qu'elle ait été exposée pendant un certain temps à l'action de l'oxyde de carbone; aussi, lorsque M. Chenot voulait obtenir de l'acier, était-il obligé d'imbiberses éponges avec de l'huile, du goudron ou d'autres substances destinées à fournir le charbon au métal, qui seulement alors pouvait être fondu. Pour plus de sûreté, j'ai cru devoir expérimenter sur des éponges obtenues par ce procédé, et que je dois à l'obligeance de M. Bouglival, directeur des forges de la Ramade (près Foix). Après avoir été recouvertes à chaud de borax pulvérisé (pour les préserver de l'oxydation), ces éponges ont été rapprochées au rouge, puis façonnées en barres. Le métal après la trempe n'a présenté aucun des caractères de l'acier ni même du fer aciéreux. On voit donc encore que, dans cette circonstance, l'oxyde de carbone, agissant au rouge sur le fer, ne le carbure pas sensiblement.

Je rapporterai maintenant une expérience que j'ai faite il y a 6 ans et que je viens de répéter pour pouvoir présenter des preuves matérielles à l'appui de l'opinion que je soutiens.

Deux barres de mêmes dimen-

sions (1 centimètre carré sur 30 centimètres de long) ont été extraites d'un même morceau de fer reconnu préalablement très-propre à la cémentation. L'une de ces barres, placée au milieu de ciment ordinaire, dans un tube chauffé au rouge, a été maintenue pendant douze heures à cette température. L'autre barre a été chauffée pendant le même temps et dans les mêmes conditions, mais dans un tube de porcelaine où elle était soumise à l'action du gaz oxyde de carbone. Ces deux opérations terminées, les deux barres ont été légèrement martelées au petit rouge, afin de rendre plus visible le grain de l'acier et de détruire les effets d'une chaleur prolongée; elles ont été ensuite trempées toutes les deux de la même manière.

La première barre (cémentée au charbon), placée dans un étau, a été cassée nettement par le premier coup de marteau; elle offrait à l'œil une cémentation très-belle dont la profondeur variait entre 2 et 3 millimètres; elle était inattaquable à la lime. La deuxième barre (chauffée dans l'oxyde de carbone) placée dans les mêmes conditions, a pu être complètement repliée sur elle-même (à froid), sans être entièrement brisée au point de courbure. Dans l'arrachement qui s'est produit en cet endroit, l'œil armé d'une loupe n'a pu déceler aucune trace de cémentation. La lime attaquait facilement le métal, ce qui indiquait l'absence de toute cémentation, même superficielle (1).

Que le contact du fer et du charbon produise une faible cémentation; que l'oxyde de carbone ait une légère action carburante dans certaines circonstances, je ne le conteste ni ne l'affirme pour le moment; mais, comme on le voit, ces agents de carburation sont insignifiants dans la pratique, et s'ils méritent d'être comptés, c'est parmi

(1) Les trois échantillons que j'ai eu l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie des sciences ont été obtenus en chauffant le fer: pour le n° 1, dans un ciment ordinaire; pour le n° 2, dans l'oxyde de carbone provenant de la décomposition de l'acide oxalique; pour le n° 3 dans l'oxyde de carbone provenant de la décomposition de l'air sur le charbon (c'est l'oxyde de carbone industriel). Les deux premières opérations ont duré douze heures et la dernière quatorze.

les moins actifs et les moins utiles de la cémentation industrielle.

Je suis persuadé que M. Margueritte arrivera aux mêmes conclusions que moi, s'il veut bien répéter ses propres expériences sur des échantillons de fer assez forts pour pouvoir être forgés et subir les essais qu'on a l'habitude de faire dans l'industrie quand on veut reconnaître la nature et la qualité des aciers (2).

Sur l'emploi de la baryte dans la fabrication de la soude.

Par M. RODOLPH WAGNER.

On a proposé à plusieurs reprises dans ces derniers temps l'emploi de certaines préparations barytiques dans la fabrication de la soude en grand, procédés qui pour la plus grande partie n'ont pas le mérite de la nouveauté ou bien qui ne sont pas susceptibles d'application. Occupé depuis un certain nombre d'années d'expériences sur les moyens d'utiliser industriellement le spath pesant (baryte sulfatée) et la withérite (baryte carbonatée), j'ai pu ainsi acquérir quelque expérience sur cette question tant débattue et malgré que mon travail ne soit pas encore complet, j'en publierai le résultat, d'un côté pour provoquer des études plus étendues dans cette direction et de l'autre pour rectifier quelques erreurs qui se sont introduites dans la chimie technique relativement à l'emploi des préparations de la baryte dans la fabrication de la soude.

Toutes les méthodes qui ont successivement été proposées pour faire servir les composés barytiques à la préparation de la soude peuvent

(2) A l'occasion de cette communication faite à l'Académie des sciences, M. Regnault a cru devoir signaler à l'attention des personnes qui s'occupent du rôle des gaz dans l'acte de la cémentation, l'emploi de différentes sortes de graphites au lieu du charbon. Dans le cours des expériences journalières qu'il a l'occasion de faire à la manufacture impériale de Sèvres, il a remarqué que ces sortes de charbons exercent sur la porcelaine une action carburante que ne possède pas le charbon de bois; il est donc porté à croire que du graphite pilé, même le graphite naturel, pourrait être très-utilement employé pour la cémentation, et il recommande d'en faire l'essai.

être ramenées aux principes suivants :

1^o Décomposition du carbonate de baryte par le sulfate de soude de manière à ce qu'il se forme du carbonate de soude et du blanc de baryte ou blanc fixe.

2^o Décomposition du sulfate de soude par le bicarbonate de baryte, cas dans lequel on obtient du sulfate de baryte et du bicarbonate de soude.

3^o Décomposition du sulfate de soude par le baryte caustique.

4^o Décomposition du nitrate de soude par la baryte caustique, cas dans lequel il y a formation d'un nitrate de baryte peu soluble et de soude caustique.

5^o Emploi de la withérite pour remplacer la craie ou la pierre calcaire dans la décomposition du sulfate dans le procédé ordinaire de Leblanc.

I. En ce qui concerne la décomposition du sulfate de soude par le carbonate de baryte, les premiers essais qui remontent à plus de 30 ans sont dus à Kastner d'Erlangen, mais ont été loin d'être satisfaisants. Kastner proposait la voie sèche. M. Anthon, de Prague, qui a répété, en 1840, les expériences de Kastner, trouve que la décomposition du sulfate par la withérite ne s'opère que d'une manière incomplète et que la masse fondue ne peut être lessivée qu'avec la plus grande difficulté.

La voie humide paraît avoir présenté des résultats plus favorables. M. Köhreuter, directeur de la fabrique de soude de Villingen en Schwarzwald, a été le premier qui ait suivi cette voie. Dans son travail publié en 1828, on trouve ceci : « Le carbonate de baryte qu'on obtient en précipitant le chlorure de barium par le carbonate d'ammoniaque, est après les lavages et encore sous forme de bouillie introduit dans une solution de sel de Glauber (sulfate de soude) avec lequel on l'agite pendant une heure. Une partie du carbonate de baryte supposé sec décompose deux parties de sel de Glauber cristallisé et donne 1 1/2 partie de soude cristallisée. L'opération proposée par M. Köhreuter n'est pas tombée dans l'oubli et a été rappelée entre autres par Mitscherlich dans son *Manuel de chimie*, mais quand on la soumet à une épreuve plus rigoureuse, on trouve que la décomposition du sul-

fate de soude, même quand on a recours à un grand excès de carbonate de baryte, et qu'on prolonge longtemps l'ébullition, n'est pas complète. C'est du moins le résultat auquel sont parvenus séparément en 1832, M. Erdmann et M. Buchner.

Malgré cela M. C. Lennig, de Philadelphie, a pris en 1851 des patentes dans différents pays de l'Europe pour un procédé propre à préparer la soude au moyen du carbonate de baryte et du sel de Glauber; puis en 1859, M. Kessler a appelé de nouveau l'attention sur la décomposition du carbonate de baryte dans le but de la fabrication de la soude. Plus récemment, en 1863, M. G. Hoffacker, sans faire mention de ceux qui l'ont précédé dans cette carrière, a remis sur le tapis cette même méthode, mais quoiqu'il en soit il ne paraît pas qu'on ait fait encore des expériences pour s'assurer s'il y a en effet décomposition complète et qu'elles sont les conditions dans lesquelles elle pourrait s'opérer le plus avantageusement.

M. H. Rose dans son mémoire célèbre « sur la décomposition des sels insolubles au moyen des solutions de sels solubles » dit que quand on traite une solution de carbonate de baryte par une solution de sulfate de soude, il se manifeste très-promptement une décomposition dans laquelle le carbonate de baryte est transformé en sulfate. Au bout de quelque temps le sulfate de baryte ne renferme plus de carbonate de cette base; de même quand on fait bouillir le carbonate de baryte avec un sulfate alcalin la décomposition est complète.

En répétant ces expériences j'ai vu se confirmer les assertions de M. H. Rose, mais il ne s'agit pas, dans le cas qui nous occupe, de la préparation d'un sulfate de baryte pur, mais de la fabrication du carbonate de soude, et toutes mes expériences montrent qu'il ne faut compter sur une transformation complète de carbonate de baryte en sulfate, et par conséquent qu'on ne doit pas espérer qu'on fera un emploi technique utile du premier a moins d'employer un grand excès de sulfate de soude. Comme résultat de l'action du sel de Glauber sur le carbonate de baryte, on obtient donc constamment un carbonate de soude contenant du soufre.

En faisant bouillir dans la quantité d'eau nécessaire des équivalents égaux de carbonate de baryte et de sulfate de soude, M. J. Malaguti a obtenu en 1857 les résultats suivants :

| Durée de l'ébullition. | Décomposition exprimée en centièmes d'équivalents. |
|------------------------|--|
| 0 heure 30 min..... | 56.57 |
| 1 — » — | 60.57 |
| 2 — » — | 67.71 |
| 4 — » — | 71.88 |
| 6 — » — | 71.37 |
| 8 — » — | 73.80 |
| 10 — » — | 73.80 |
| 12 — » — | 75.88 |
| 14 — » — | 73.80 |
| 16 — » — | 75.54 |

Ces expériences démontrent donc suffisamment qu'il ne faut pas songer à une opération industrielle lucrative dans la transformation du sel de Glauber en soude par la voie humide au moyen du carbonate de baryte soit qu'on travaille à la température ordinaire, soit à celle de l'ébullition.

II. On obtient un meilleur résultat quand on fait usage pour la décomposition du sulfate de baryte du bicarbonate de cette base. Dans ce cas il devient possible avec des équivalents égaux d'opérer une décomposition complète. Dans mes expériences de 1857, j'ai suspendu du carbonate de baryte dans l'eau et fait passer à travers le lait de baryte un courant d'acide carbonique, jusqu'à ce que par la formation d'un bicarbonate j'aie obtenu une liqueur claire dans laquelle l'addition d'un équivalent d'une solution de sulfate de soude a séparé du sulfate de baryte, en même temps qu'il s'est formé du bicarbonate de soude. L'acide carbonique résultant de la calcination de celui-ci peut être employé à la transformation de nouvelles quantités de carbonate de baryte en bicarbonate. Plus tard j'ai observé qu'une transformation complète du carbonate de baryte en bicarbonate n'était pas nécessaire et qu'une faible proportion relative de ce carbonate pouvait opérer la décomposition complète du sulfate de soude.

Dans son rapport sur les produits chimiques de la dernière exposition de l'industrie à Londres, M. A.-W. Hofmann dit qu'en répétant mes expériences M. Kuhmann, de Lille, a obtenu des résultats satisfaisants,

mais seulement en employant une pression de 4 à 5 atmosphères. Je crois toutefois que dans ces circonstances on n'a pas encore dit le dernier mot.

III. La décomposition du sulfate de soude par la baryte caustique a été depuis plusieurs années l'objet d'expériences de la part des industriels. C'est ainsi que M. H. Fuller a pris en 1819, à Londres, une patente pour la décomposition du sel de Glauber par l'eau de baryte pour en obtenir de la soude; que M. Samuel a pris en 1838 en Angleterre pour le même objet une patente dans laquelle il propose de préparer la baryte caustique en faisant bouillir du sulfure de barium avec de l'oxyde de cuivre, et en ajoutant du sel de Glauber à la solution ainsi obtenue. M. Anthon, de Prague, en répétant en grand le procédé de M. Samuel dit avoir obtenu en 1840 des résultats satisfaisants et considère dès lors comme très-avantageuse cette méthode dans les localités où on peut se procurer à bas prix de la baryte caustique. M. G. Hofacker, de Stuttgart, a recommandé ce procédé en 1863. En m'appuyant sur mes expériences maintes fois répétées constatant la décomposition facile et complète du sulfate de soude par la baryte caustique à tous les degrés possibles de concentration et sous tous les rapports de température, dans lesquelles j'ai eu égard à cette assertion de H. Rose qu'une solution d'hydrate de soude ne produit aucun changement dans le carbonate de baryte à moins d'avoir soin que le carbonate soit soustrait au contact de l'air, je me suis complètement rangé de l'avis exprimé depuis peu par M. A.-W. Hofmann, savoir que la préparation manufacturière de la baryte caustique, si on pouvait la livrer à bas prix, opérerait une révolution dans les procédés employés jusqu'ici dans la fabrication de la soude (1).

IV. La décomposition de l'azotate de soude par la baryte caustique n'a pour l'industrie d'importance que dans des cas tout particuliers et des circonstances purement locales où il s'agit de recueillir du nitrate de

(1) L'hydrate de baryte de la fabrique de M. Delaune, de Calais, qu'on trouve dans le commerce à un prix modéré, contient beaucoup de sulfure de barium.

baryte; on peut donc en faire ici abstraction.

V. En ce qui concerne l'emploi de la Witherite au lieu de la craie ou de la pierre calcaire dans la décomposition du sulfate, d'après le procédé ordinaire de Leblanc pour fabriquer la soude, les premières propositions à ce sujet datent de 1838 et sont dues à M. G. Reinard. Le résidu du lessivage de la soude brute qui consiste en oxysulfure de barium, hyposulfate de baryte et carbonate de cette base, sert à préparer la baryte. Les proportions qui doivent entrer dans le mélange sont 100 parties de sulfate, 200 de witherite et 75 de braise. Or les expériences que j'ai faites en petit m'ont donné des résultats peu satisfaisants. Dans tous les cas j'ai obtenu dans la liqueur des lessivages des quantités notables de sulfure de sodium, même quand j'ai pris une proportion double de witherite. La baryte paraît jouir à un degré beaucoup plus faible que la chaux de la propriété de transformer le soufre en des combinaisons insolubles. Ainsi donc, abstraction faite du chapitre des frais, l'emploi de la witherite dans le procédé de Leblanc est condamné. M. A. W. Hofmann, dans son rapport sur les produits chimiques de l'exposition de Londres en 1862, s'exprime donc ainsi avec raison à l'occasion de la proposition de M. Reinard : « Il est difficile d'apprécier l'avantage qui pourrait résulter de la substitution, au lieu du carbonate de chaux, d'une substance dont le poids atomique est plus de trois fois plus considérable. On serait alors obligé de chauffer et de travailler au four des masses bien plus fortes et en définitive il resterait un résidu qui se prêterait beaucoup moins aux préparations de baryte, que le carbonate de baryte naturel. »

Documents pour servir à l'histoire de la fabrication de la soude.

Par M. RODOLPH WAGNER.

Parmi les procédés qui ont été proposés ou mis en pratique pour la fabrication artificielle de la soude carbonatée ou caustique, tant dans le XVIII^e que dans le XIX^e siècle, voici quels ont été les plus remarquables.

Les matériaux qui renferment de la soude sont :

- I. Le nitrate de soude ou salpêtre de soude.
- II. La cryolite.
- III. Le sulfate de soude.
- IV. Le sel marin.
- V. L'albite.

I. EXTRACTION DE LA SOUDE DU NITRATE DE SOUDE.

- 1. Calcination avec le charbon, *Duhamel*.
- 2. Fusion avec le deutoxyde de manganèse MnO_2 , *Wöhler*.
- 3. Décomposition par le carbonate de potasse, K_2CO_3 .
- 4. Calcination avec le sulfate de chaux, CaO , SO_3 et le sulfate de Magnésie, MgO , SO_3 avec dégagement d'acide azotique, pendant qu'il reste un sulfate mélangé à la chaux ou à la magnésie, *Kuhlmann*.

II. EXTRACTION DE LA SOUDE DE LA CRYOLITE.

- 1. On ouvre avec l'hydrate de chaux, CaO , HO et décomposition de l'aluminate de soude par l'acide carbonique.
- 2. On ouvre avec l'hydrate de baryte.
- 3. Traitement par le sodium en vue de la fabrication de l'aluminium et décomposition du fluorure de sodium, NaF par la chaux hydratée, CaO , HO , *Tissier*.

III. EXTRACTION DE LA SOUDE DU SULFATE.

A. Directement.

- 1. Décomposition du sulfate par l'acétate de chaux et calcination de l'acétate de soude, *Crell*.
- 2. Décomposition du sulfate par l'acétate de plomb et calcination de l'acétate de soude, *Kirwan*.
- 3. Décomposition du sulfate par le carbonate de potasse, K_2CO_3 , *Hagen*.
- 4. Décomposition du sulfate par le carbonate de baryte, BaO , CO_2 , *Költreuter*.
- 5. Décomposition du sulfate par l'hydrate de bicarbonate de baryte, BaO , $2CO_2$, HO , *Wagner*.
- 6. Décomposition du sulfate par l'hydrate de baryte, BaO , HO , *Fuller*, *Samuel*.
- 7. Décomposition du sulfate par l'acétate de baryte et calcination de l'acétate de soude.
- 8. Décomposition du sulfate par l'hydrate de chaux, CaO , HO , *Claussen*.

B. Indirectement.

- 1. Sulfure de sodium et acide acétique et calcination de l'acétate de soude, *Duhamel*.
- 2. Sulfure de sodium et fer, *P. Malherbe* et *C. Kopp*.
- 3. Sulfure de sodium et acide carbonique humide, *Gossage*.
- 4. Sulfure de sodium et carbonate d'ammoniaque, NH_4O , CO_2 , *Laming*.
- 5. Sulfure de sodium et chaux caustique, *Leblanc*.

- 6. Sulfure de sodium et carbonate de fer, FeO , CO_2 , *Habich*.
- 7. Sulfure de sodium et oxyde de cuivre, Cu_2O , *Pruckner* et *Persoz*.
- 8. Sulfure de sodium et baryte, *Reinar*.
- 9. Sulfure de sodium et sulfate de plomb, PbO , SO_3 , *Colard*.

C. Préparation du sulfate.

- 1. Sel marin et acide sulfurique, *Glau-ber*.
- 2. Eaux mères des salines.
- 3. Eau de mer, *Balard*, *Merle*.
- 4. Sel marin et sulfate d'ammoniaque, NH_4O , SO_3 .
- 5. Sel marin et alun, *Constantin* et *Dun-donad*.
- 6. Sel marin et sulfate de fer, *Athenas*; *Van der Ballen*.
- 7. Sel marin et sulfate de chaux, *Hod-son* et *Greenshields*.
- 8. Sel marin et sulfate de magnésie, *Scheele*; *de Luna*.
- 9. Sel marin et sulfate de cuivre, dans le but de la production du chlore.
- 10. Sel marin et pyrites, (pyrites cui-vreuses, galène, blende, etc.) par voie de grillage, *Carny*; *Longmaid*; *Mesdach*.
- 11. Sel marin et sulfate de zinc.
- 12. Calcination du sel marin avec le sul-fate de plomb, *Margueritte*.
- 13. Sel marin et sulfate de protoxyde de manganèse.

IV. EXTRACTION DE LA SOUDE DU SEL MARIN.

- 1. Par l'oxyde de plomb, *Scheele*, 1775.
- 2. Par le carbonate de potasse, K_2CO_3 , *Meyer*, 1784.
- 3. Par la chaux hydratée, CaO , HO , *Guy-ton* et *Carny*, 1780.
- 4. Par le carbonate d'ammoniaque, *Turck*, *Dyar* et *Hemming*; *Schlösing*.
- 5. Par l'acide oxalique, *Samuel*, 1838.
- 6. Par l'acide fluosilicique et décomposi-tion du fluosilicate de sodium par la chaux caustique, *Spilsbury* et *Maughan* 1837; *Kessler*, 1858.
- 7. Par l'hydrate d'alumine, préparé ar-tificiellement ou naturel comme le diaspor et décomposition de l'aluminate de soude par l'acide carbonique ou la cryolite. Dans ce dernier cas, on obtient un fluaturre de sodium qu'on décompose par la chaux. *Tilgman*, *Tissier*.
- 8. Par la silice et la vapeur d'eau, puis décomposition du silicate de soude par l'acide carbonique, *Gay-Lussac* et *Thenard*, 1809.

V. EXTRACTION DE LA SOUDE DE L'ALBITE ET AUTRES SILICATES ANALOGUES SODIFÈRES.

- 1. Par une calcination avec la chaux, *de Fuchs*.
- 2. En ouvrant avec la litharge et décom-positant la masse par l'acide carbonique ga-zeux.
- 3. L'Élimination de la silice à l'état de fluorure de silicium (en traitant le silicate par le fluaturre de chaux ou la cryolite et l'a-cide sulfurique).

Nouveau procédé pour utiliser le chlorure de magnésium dans les arts chimiques.

Par M. CLEMM, de Dresde.

I. *Emploi du chlorure de magnésium pour dégager du chlore dans la fabrication des sels décolorants.* On évapore la solution brute de chlorure de magnésium, jusqu'à en viron 45° Baumé, et pendant quelle est encore chaude on y mélange du peroxyde de manganèse en poudre, jusqu'à ce que le mélange renferme pour chaque équivalent de peroxyde environ deux équivalents de chlorure de magnésium. Ce mélange refroidi et pris en masse est alors par petites parties soumis à l'action de la vapeur d'eau surchauffée. Il suffit pour cela de chauffer la vapeur jusqu'à 200° C, mais il vaut mieux la porter à 300° et même au-delà. Le chlore gazeux qui se dégage est conduit dans un appareil rempli de peroxyde de manganèse en petits morceaux (tourilles ou caisses construites en plaques de grès), dans lesquels se condensent les vapeurs d'eau et d'acide chlorhydrique mélangés au chlore gazeux, de manière qu'il ne s'en dégage que du chlore pur.

Cette méthode pour dégager du chlore, présente sur les procédés employés ordinairement des avantages importants. Dans les derniers il faut, comme on sait, pour la décomposition du manganèse et de l'acide chlorhydrique, employer des tourilles, des vases en fer ou des auges en pierre. Les deux premiers appareils sont déjà, à raison de leur faible capacité, peu propices dans les grandes fabriques et, en outre, personne n'ignore qu'ils sont exposés à une destruction rapide par l'acide et les alternatives inévitables de température. La plupart des fabriques emploient donc des auges en grès. Ces auges ont besoin d'être chauffées en dehors par la vapeur d'eau, car l'introduction de la vapeur dans le mélange est une chose absolument impraticable, parce qu'on étend trop ainsi l'acide chlorhydrique, ce qui affaiblit beaucoup son action et donne, en outre, du chlore gazeux mélangé à de la vapeur d'eau. Le chauffage des auges en grès par dehors remédie à cet inconvénient, mais il exige une très-grande masse de vapeur et par-

conséquent est fort dispendieux. Ajoutez à cela qu'à raison de la rareté des grès présentant toutes les qualités désirables, ces appareils sont d'un prix assez élevé, qu'ils se brisent très-aisément, parce qu'ils sont soumis aux attaques de l'acide et à des alternatives fréquentes de température, ils ne doivent pas avoir une grande épaisseur de parois. La vapeur et les réparations sont donc actuellement une charge présente infligée aux fabricants de chlorure de chaux.

Un autre inconvénient de la méthode ordinaire de dégager le chlore est qu'on ne peut y employer que du manganèse très-riche et en morceaux, parce que le manganèse en poudre ne se mélange comme il convient à l'acide qu'au moyen d'un appareil agitateur. Or les appareils de ce genre sont périssables et par conséquent d'un emploi impossible. Aussi le manganèse en morceaux est-il à un prix bien plus élevé que celui en poudre.

Tous les inconvénients signalés ci-dessus peuvent être évités en grande partie par mon nouveau procédé, et ajoutez à cela qu'on y emploie une matière, qui dans beaucoup de pays, comme par exemple à Stassfurt, s'écoule en quantité immense et fort incommode pour le voisinage, je veux dire le chlorure de magnésium.

Dans ma nouvelle méthode de dégagement du chlore je fais usage de grandes chambres en pierre, qui n'ont pas besoin le moins du monde d'être établies en dalles de grès, mais peuvent être construites en maçonnerie, dans lesquelles j'étends le mélange sec de chlorure de magnésium et de peroxyde de manganèse sur un plancher ou sur une grille posée au-dessus, laissant affluer la vapeur surchauffée dans ce mélange soit par dessus, soit par dessous.

Le dégagement du chlore a lieu ainsi très-promptement; il ne faut pas pour cela la vingtième partie du temps qu'exigent les autres procédés en usage et dans cette nouvelle méthode les frais pour la vapeur et les réparations sont bien moins pesants. Il est à propos de disposer entre l'appareil de dégagement et les chambres d'absorption un petit gazomètre qui sert de récipient et de régulateur. On emploie depuis longtemps ces gazomètres à

chlore dans beaucoup de fabriques de papier où on les établit en bois, en gutta-percha ou autre matières inattaquables par le chlore.

Je traite aussi une autre portion du chlorure de magnésium dans des fours à sulfate par la vapeur d'eau surchauffée, jusqu'à ce que j'en aie chassé l'acide chlorhydrique. La magnésie qui reste est employée seule ou mélangée à la chaux pour préparer les poudres blanchissantes ou les liquides décolorants de la manière connue.

II. *Emploi du chlorure de magnésium pour régénérer le manganèse.* La magnésie qui reste après la décomposition du chlorure de magnésium par la vapeur surchauffée, exposée pendant longtemps à l'action de l'acide carbonique et de la vapeur, se transforme peu à peu en carbonate neutre de magnésie ($MgO, CO_2 + 3 HO$). Je me sers de ce sel dans la préparation d'un carbonate de protoxyde de manganèse de la même manière que M. Dunlop fait usage pour le même but de carbonate de chaux et je transforme le carbonate de protoxyde, par les moyens connus, en peroxyde, c'est-à-dire par un grillage à une douce température.

J'emploie dans ce procédé l'appareil qui a été proposé par M. Dunlop, pour la revivification du manganèse et je ne considère comme nouveau que l'emploi du carbonate de magnésie pour remplacer le carbonate de chaux. Le premier présente sur le second cet avantage important que dans l'évolution du chlorure de manganèse, on peut régénérer du chlorure de magnésium, et par conséquent aussi l'acide chlorhydrique et la magnésie, tandis que dans le procédé Dunlop on ne produit que du chlorure de calcium, qui comme on sait n'est susceptible d'aucune application nouvelle.

Mode simple de dosage des sels d'or des photographes.

Par M. J.-J. POHL.

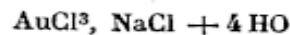
Le virage des images sur papier par les sels d'or est une opération très-fréquente aujourd'hui dans les ateliers de photographie. Le chlorure d'or et de potassium et le chlorure d'or et de sodium, sont les com-

posés qu'on emploie ainsi sous le nom de sels d'or, pour donner à ces images une plus grande durée ainsi qu'un ton qui varie à volonté depuis le brun jusqu'au violet noirâtre. Si on veut atteindre le but d'une manière certaine et aussi uniformément qu'il est possible, il est indispensable d'employer un sel d'or toujours de la même qualité ou du moins de connaître sa richesse en sel double actif, afin de pouvoir procéder en connaissance de cause aux changements qu'il convient d'apporter dans la composition du bain de virage. Sous le rapport financier il n'en est pas moins nécessaire de connaître la composition du sel d'or, car malheureusement le commerce débite un grand nombre de sels de ce genre au même prix ou à peu de chose près, que le produit de qualité irréprochable et qui cependant renferment à peine la moitié, je dirai même le quart de leur poids en chlorure double d'or de potassium ou de sodium.

Jusqu'à présent les photographes ne possèdent pas, du moins à ma connaissance, de moyen rapide et simple pour s'assurer de la qualité des sels d'or et quand ils soumettent ces préparations à l'examen des chimistes, il arrive indépendamment des pertes de temps qui en résultent que l'analyse chimique exige des frais qui ne sont plus en rapport avec la quantité ou la valeur du produit. C'est d'après ces motifs que je pense que le mode suivant d'essai des sels d'or sera utile aux photographes, d'autant mieux qu'il exige à peine une demi-heure pour son exécution et aucun autre appareil ou accessoire que les ustensiles qu'on trouve déjà dans tout atelier bien organisé pour le dosage des bains de soude et d'argent ou du cyanure de potassium.

Le principe du mode d'essai que je propose est tout simplement le suivant:

Le chlorure d'or et de sodium à l'état pur, c'est-à-dire quand il n'a pas été sophistiqué à pour composition:

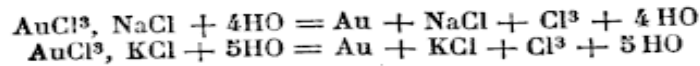


tandis que le chlorure d'or et de potassium correspond à celle-ci:



Les substances qui jusqu'à pré-

sent ont servi à sophistiquer ces deux sels d'or sont exclusivement le chlorure de sodium et respectivement le chlorure de potassium. A l'aide d'une faible chaleur rouge, ces sels d'or sont décomposés de



Lors donc qu'on voudra rechercher la proportion dans un sel d'or du chlorure d'or et de sodium, ou du chlorure d'or et de potassium, on y parviendra aisément, en supposant qu'on ait préalablement réduit le chlorure d'or par une calcination, à l'aide d'un dosage du chlore au moyen des liqueurs titrées si généralement employées aujourd'hui pour l'essai des bains d'argent. Un calcul très-simple donne la proportion pondérale et centésimale du sel d'or en chlorure de sodium et chlorure de potassium, ou en chlorure d'or sodique ou potassique avec une précision bien suffisante pour le praticien.

On pèse, je suppose, aussi exactement que possible 0^{gr}.585 de chlorure d'or et de sodium puis on dose par liqueur titrée et après la calcination au rouge du composé, la solution du résidu au moyen de la solution normale d'argent au dixième; il en résulte que si *c* exprime le nombre de centimètres cubes de la solution d'argent et *p*, la proportion centésimale du sel marin ajouté au produit pour l'allonger, qu'on doit obtenir cette quantité *p* par l'équation

$$p = c - 14.72$$

Pour le chlorure d'or potassique il faut, dans les mêmes conditions, en peser 0^{gr}.746, et l'équation suivante donne alors la proportion *p'* du chlorure de potassium employée à la falsification

$$p' = c - 17.65$$

On obtient ensuite la proportion centésimale du chlorure d'or sodique pur = *P* et celui du chlorure d'or potassique pur = *P'* en posant.

$$\begin{aligned} P &= 100 - (c - 14.72) \\ P' &= 100 - (c - 17.65) \end{aligned}$$

Voici du reste la manière de conduire cette opération.

façon que l'or métallique et le chlorure de sodium ou celui de potassium restent, tandis que la portion de chlore qui était combinée à l'or se volatilise avec l'eau d'après les formules suivantes.

Si on veut soumettre à l'essai un sel d'or de composition inconnue, soit combinaison de potassium ou de sodium, il est nécessaire d'abord d'être renseigné à ce sujet. A cet effet on y procède d'une manière suffisamment exacte pour notre objet en portant une petite quantité du composé dont on a humecté une baguette en verre au dessus d'une lampe à esprit de vin. Le composé sodique après être suffisamment chauffé colore la flamme en jaune intense, celui potassique en violet et rougeâtre

Cette épreuve terminée et suivant le résultat quelle a fourni, on pèse 0^{gr}.585 ou 0^{gr}.746 du sel d'or dans un petit creuset en porcelaine, qu'on recouvre pour éviter les pertes par décrépitation de son couvercle et on chauffe jusqu'au rouge naissant qu'on maintient pendant trois à cinq minutes. Pour plus de simplicité on peut jeter le creuset refroidi avec son couvercle et son contenu dans un grand verre à boire en y versant environ 100 centimètres cubes d'eau, et au moyen d'une agitation soutenue favoriser la dissolution complète du composé de chlore, et il n'est pas nécessaire pour le titrage d'enlever le creuset de la liqueur.

D'après ce qui a été dit ci-dessus, il se sépare par la calcination du sel d'or calciné, de l'or métallique qui naturellement reste à l'état solide, mais pour ne pas perdre cet or, il est plus convenable, au lieu d'introduire le creuset et son contenu dans un verre, et de titrer immédiatement, de filtrer pour séparer le résidu de la combinaison du chlore sans perte de l'or réduit, de laver aussi complètement qu'il est possible le filtre avec la bouteille à laver et de titrer la liqueur filtrée. Le résidu laissé sur le filtre peut être considéré comme de l'or pur et être utilisé dans la préparation d'un nouveau sel d'or ou de toute autre manière.

Pour titrer on se sert d'une bu-

rette à pression divisée en demi ou mieux en dixièmes de centimètres cubes, qui renferme la solution normale d'argent au dixième, c'est-à-dire une solution de 10^{gr}.797 de nitrate d'argent dans 989 centimètres cubes 19 d'eau pure. Comme agent indicateur, on introduit dans la liqueur soumise à l'essai trois et au plus cinq gouttes d'une solution saturée de chromate neutre de potasse, et on fait écouler de la burette toujours en agitant la solution d'argent jusqu'à ce que la liqueur prenne une coloration rouge permanente. Le nombre de centimètres cubes = *c*, qui ont été dépensés, substitué dans les équation précédentes sert à calculer la proportion centésimale qu'on veut connaître dans le sel, en composé aurique ou dans sa sophistication.

Supposons comme exemple que le procédé que je viens de décrire, soit appliqué à l'analyse d'un sel d'or sodique du commerce et que 0^{gr}.385 de ce sel aient exigé 61 centimètres cubes $5 = c$ de solution d'argent pour sa saturation, jusqu'à l'apparition de la coloration rouge permanente de la liqueur. La proportion du sel marin = *p* ajouté en fraude au sel d'or, est donc 61,5 moins 14,72, et égale à 46,78 p. 100 en poids et par conséquent la proportion en sel d'or sodique pur, est $P = 100 - 46,78 = 53,22$ p. 100.

Cet exemple montre clairement de quelle importance il est pour les photographes d'essayer les sels d'or, car quand on veut se servir d'un bain de virage qui sur 2000 centimètres cubes d'eau doit contenir 20 grammes d'acétate de soude, et 1 gramme de chlorure d'or et de sodium pur et dont la réaction acide est neutralisée par un bicarbonate de soude, il est clair qu'on obtiendra en employant le sel d'or essayé, des résultats qui ne seront nullement satisfaisants. Si donc on voulait arriver avec cette préparation aux mêmes résultats qu'avec un composé pur, le photographe serait obligé d'en employer $\frac{1 \times 100}{53,22} = 1^{gr}.88$; c'est-à-dire une quantité bien supérieure à celle qui est prescrite pour la préparation des bains de virage.

Afin de prévenir tout malentendu je ferai remarquer en terminant que le chimiste pour apprécier la richesse des sels d'or n'a pas besoin

de les titrer par la solution d'argent, attendu que par la simple perte de poids lors de la calcination, il peut déjà déduire la proportion en composés d'or purs. Mais quelque avantageuse que cette méthode paraisse à un chimiste exercé qui est pourvu de bonnes balances, cependant elle ne laisse pas de présenter aux photographes des difficultés et des incertitudes, et c'est ce qui me détermine à leur recommander l'essai des sels d'or par le moyen des liqueurs titrées.

Mélanges relatifs aux couleurs d'aniline.

Si a une solution aqueuse étendue et froide de pourpre d'aniline, de Magenta, d'azuline, etc., on ajoute de l'amidon de froment et qu'on abandonne quelques heures en remuant fréquemment, toute la matière colorante est absorbée et la liqueur est presque complètement décolorée. Dans une solution modérément concentrée d'azuline toute la matière bleue est absorbée, tandis que la liqueur prend une teinte rouge due à la matière de cette couleur qui accompagne ordinairement l'azuline. Le bleu disparaît même dans les solutions étendues. En traitant par l'alcool concentré, on peut enlever la couleur à l'amidon et de cette manière il devient possible de préparer toutes les espèces de couleurs, jaune-rose, différentes nuances de rouge, bleu, etc.

— Pour produire suivant M. D. Dawson toutes les nuances intermédiaires entre le rouge magenta et le bleu, on chauffe en vase clos de l'iodure d'allyle avec la rosaniline ou de l'iodure d'allyle avec un sel quelconque de rosaniline dans les proportions suivantes, savoir : iodure d'allyle 2 parties, rosaniline une partie ou 2 parties d'iodure d'allyle pour une partie d'un sel de rosaniline les proportions correspondent à environ 3 équivalents d'iodure d'allyle pour l'équivalent de rosaniline et réussissent bien dans la pratique.

— M. R. Smith obtient des couleurs violettes par la combinaison du pourpre d'aniline avec l'aniline et l'acide salicylique et des couleurs brunes en combinant celles cramoisie ou magenta préparées comme on

l'a indiqué en 1860 avec le chlorhydrate d'aniline ; enfin des couleurs violettes en combinant le magenta avec l'aniline et l'acide salicylique, avec l'acide salicylique et une huile de goudron basique ou avec l'acide carbolique et l'acide salicylique.

— M. M. Dale et H. Caro produisent une matière colorante jaune en traitant l'aniline ou ses sels par les nitrates alcalins ; un brun en traitant la phénylamine ou ses homologues par les nitrites alcalins ; des matières colorantes pourpre et bleu par le traitement des sels d'aniline par les nitrites métalliques ou avec les produits résultant de l'action de l'acide nitreux sur l'aniline, et enfin rendent les résidus de la fabrication du magenta et mauve d'aniline propres à la teinture en les dépouillant de leurs éléments métalliques.

— Pour produire des couleurs lilas et pourpre avec l'aniline et ses homologues, ou bien leurs sels M. G. Phillips opère ainsi qu'il suit :

On prend 300 parties de couperose verte et 100 parties d'aniline ou ses homologues et on y ajoute, de la manière qu'on va l'expliquer, la proportion d'hypochlorite de chaux nécessaire pour produire la couleur désirée. Supposons qu'à ces 100 parties d'aniline et ces 300 de couperose ou ait ajouté 40 parties d'hypochlorite dissous dans l'eau. On conseille d'abord de dissoudre l'aniline et le sel de fer dans l'eau chaude et quand la solution est refroidie d'ajouter l'hypochlorite. Le tout est alors porté et maintenu à une température de 100° C. pendant une à quatre heures suivant la nuance voulue. La nuance produite dépendra aussi de la proportion centésimale de l'hypochlorite et par conséquent en en faisant varier la quantité on modifie cette nuance, et en outre la durée de l'ébullition dépend aussi de la quantité de tel hypochlorite qu'on emploie dans l'opération.

La couleur ainsi obtenue est soluble dans l'eau et après avoir été filtrée propre à monter le bain de teinture. Elle teint la soie, le coton et autres matières en lilas ou en pourpre solide suivant le cas. On peut aussi l'obtenir à l'état solide par les moyens connus et en former des solutions chaudes ou froides.

On produit encore la couleur en mélangeant les ingrédients à l'état

solide, avec ou sans addition d'eau et soumettant à une température de 110° C. ; il se forme ainsi une masse foncée dont l'eau qui la dissout développe la couleur.

Les tissus teints en cette couleur peuvent être virés au bleu en les passant par une solution de cyanoferride de potassium ou la couleur elle-même rendue bleue par une petite quantité d'acide chlorhydrique ou autre ajoutée au bain avant d'y passer les objets.

— M. Usèbe, chimiste à Paris, est le premier qui ait appelé l'attention sur la réaction qui donne l'aniline verte. A cet effet, il a proposé de dissoudre l'aniline rouge cristallisée dans un mélange d'alcool et d'acide sulfurique ou chlorhydrique et d'ajouter une certaine quantité d'aldehyde ou d'esprit de bois. La solution passe aussitôt au violet et devient peu à peu d'un bleu vif. Arrivée à ce point, on ajoute une certaine proportion d'hyposulfite de soude et la solution prend quand on la chauffe une belle couleur verte.

Cette réaction présente plusieurs inconvénients qu'il n'est pas nécessaire d'énumérer et qu'on peut éviter en opérant par la méthode plus simple et plus rapide qu'a proposée plus tard M. Usèbe et qu'a fait connaître le *Moniteur scientifique* 1863 n° 170 p. 36s.

On prend 150 grammes d'aniline rouge cristallisée (sulfate de rosaniline), 450 grammes d'un mélange froid de 3 kilogrammes d'acide sulfurique et 1 kilogramme d'eau dans lequel le rouge se dissout complètement et on ajoute 225 grammes d'aldehyde. On chauffe le mélange au bain de sable, on en cueille de temps à autre avec une baguette de verre une goutte qu'on plonge dans de l'eau légèrement acidulée ; aussitôt qu'on obtient une belle solution vert foncé, on cesse de chauffer et on introduit peu à peu le mélange dans 30 litres d'eau bouillante à laquelle on a ajouté 450 grammes d'hyposulfite de soude dissous dans la moindre quantité possible d'eau. On fait bouillir quelques minutes ; toute la matière verte reste en solution et peut servir à teindre la soie.

Bien entendu que quand on opère en grand on fait usage de vases inattaquables en grès, en plomb ou en fer émaillé.

Le vert est très-beau surtout à la

lumière des bougies ou il ne se distingue pas des autres verts.

Jusqu'à présent on n'a pas réussi à obtenir cette couleur sous forme solide ou du moins sous forme concentrée, afin de pouvoir l'expédier plus aisément et à moins de frais.

— On doit à M. Eug. Lucius, de Francfort-sur-le-Mein, le procédé suivant pour produire un bleu et un vert avec la rosaniline et les sels dissous dans une solution acide par l'action de l'aldéhyde ou de ses homologues.

On prend 1 partie en poids de sulfate de rosaniline qu'on fait dissoudre dans un mélange de 2 parties d'acide sulfurique et de 2 à 4 parties d'eau, puis on ajoute 4 parties d'aldéhyde et le mélange est chauffé à environ 50° C., température à laquelle on le maintient jusqu'à ce qu'un échantillon qu'on lève, dissous dans environ 50 fois son poids d'alcool, fournisse une solution bleu verdâtre. Le mélange ci-dessus est alors ajouté à 300 jusqu'à 500 parties en poids d'une solution saturée d'hydrogène sulfuré dans l'eau. La température est portée graduellement de 90° à 100° et pendant cette élévation on ajoute de 10 à 20 parties d'une solution saturée d'acide sulfureux dans l'eau. La liqueur est alors filtrée pour en séparer la couleur bleue qui s'est précipitée.

Pour obtenir une couleur verte sous forme solide de la solution verte qui en résulte, on ajoute de 5 à 20 parties de sel marin ou autre sel convenable, ainsi qu'une solu-

tion de soude caustique ou de carbonate de soude ou autre alcali de manière à neutraliser l'acide présent et effectuer la précipitation de la couleur verte; après avoir laissé le précipité se former la liqueur qui surnage est décantée, la couleur lavée à l'eau et séchée à une température qui ne dépasse pas 100° C.

On peut employer pour la dissolution de la rosaniline un autre acide que l'acide sulfurique, mais celui-ci fournit des résultats meilleurs.

Il est clair qu'au lieu des solutions d'acide sulfureux et d'hydrogène sulfuré, on peut faire passer les gaz dans la solution ou qu'on peut ajouter à celle-ci des sulfites et des sulfures; toutefois les solutions gazeuses paraissent préférables.

Pour rendre la couleur verte solide obtenue ci-dessus propre à la teinture et à l'impression, on s'y prend comme il suit: On triture une partie en poids de la couleur verte avec 20 parties d'eau, afin d'opérer une incorporation parfaite, puis on ajoute 2 parties d'acide sulfurique et de 50 à 70 parties d'alcool pour opérer la solution. Quand on veut appliquer celle-ci à la teinture on étend peu à peu d'eau acidulée avec l'acide sulfurique.

— Un procédé pour teindre en noir d'aniline préférable à celui de M. Lightfoot qui est nuisible au fil, est celui qu'on pratique, dit-on, à Mulhouse et sur lequel voici quelques renseignements.

A. Épaississant.

| | |
|---|--------|
| Amidon de pommes de terre..... | 27kil. |
| Eau..... | 18lit. |
| Eau gomme (1200 grammes par litre)..... | 30 |
| Eau de gomme adraganthe (65 grammes par litre)..... | 24 |

B. Premier mélange.

| | |
|--|---------|
| Épaississant chaud..... | 25lit. |
| Chlorate de potasse..... | 1350gr. |
| On ajoute à la masse du cyanoferride d'ammonium..... | 3900 |

C. Deuxième mélange.

| | |
|---|---------|
| Épaississant chaud..... | 26lit. |
| Chlorhydrate d'aniline sec en poudre..... | 3600gr. |
| Acide tartrique..... | 750 |

Pour imprimer, on mélange une partie de B et 2 parties de A.

Ce noir est toujours difficile à préparer et les deux mélanges se décomposant aisément, le noir se

développe irrégulièrement et suivant qu'il est plus ou moins liquide, et le degré de la température il coule presque toujours. Mais il est solide, résiste au savon et n'est enlevé que

par le chlorure d'étain. Un de ses inconvénients aussi est de traverser à l'impression au rouleau et de salir les couvertures qu'il est difficile d'en débarrasser.

M. Bolley qui a vu de très-belles impressions au noir d'aniline fait remarquer que l'introduction du cyanoferride d'ammonium pour remplacer en partie le chlorate de potasse, l'a déjà beaucoup amélioré, mais qu'on a fait un pas de plus en ayant recours à une substance qui n'est pas un agent direct d'oxydation et appartient plutôt aux substances oxydables, à savoir le sulfure de cuivre. Le sulfure de cuivre récemment précipité des sels de ce métal jouit, comme on sait, de la propriété d'absorber avec avidité l'oxygène pour former du sulfate de cuivre. On doit admettre qu'une portion de cet oxygène se porte sur l'aniline. Le côté avantageux de cette réaction, c'est que la fibre ne paraît éprouver aucune atteinte de cette absorption de l'oxygène. Ce mode d'impression est déjà pratiqué dans plusieurs établissements, seulement les proportions des mélanges sont un peu compliquées et différentes suivant les cas.

— La teinture de la laine et de la soie en couleurs d'aniline est une opération simple attendu que ces matières s'emparent de la couleur sans l'intervention d'un troisième corps. Avec le coton l'opération est beaucoup plus difficile parce que cette matière exige l'emploi préalable d'un mordant dont on a déjà proposé plusieurs espèces. Le mordant le plus généralement appliqué actuellement est celui d'huile qu'on prépare avec l'huile d'olive, l'acide sulfurique et l'alcool, en prenant, par exemple, 500 grammes d'huile, 60 grammes d'acide sulfurique et 25 grammes d'alcool, mélangeant intimement et étendant de 5 litres d'eau avant d'appliquer. Un mordant bien plus économique que celui à l'huile et que celui au gluten est le savon. Pour 10 kilogrammes de fil de coton, on emploie 500 grammes de savon de suif qu'on dissout dans une quantité suffisante d'eau. On manipule pendant quelque temps le coton dans cette eau de savon chaude, on fait sécher sans laver et on ne lave qu'au moment où on va passer par le bain de teinture. Le bain de savon peut servir plusieurs fois, il suffit chaque fois d'y

ajouter un peu de nouveau savon. Non-seulement le savon est plus économique que le bain d'huile, mais il est aussi bien plus avantageux pour les couleurs qui ne laissent rien à désirer sous le rapport de la solidité et de l'éclat.

— L'expérience industrielle a appris que le rendement en matières colorantes des anilines obtenues à l'aide de l'huile légère des goudrons de houille est extraordinairement variable et elle a fait connaître en outre que le pouvoir tinctorial des matières colorantes produites est également très-variable. M. C. Koubert, de Gand, a essayé d'éclaircir ce sujet et dans ce but il a recherché la relation qui existe : 1° entre le point d'ébullition et la densité de l'huile légère (Benzol, toluol, cumol, etc.); 2° entre le point d'ébullition et la densité des composés nitrés qui en dérivent; 3° entre le point d'ébullition et la densité des anilines commerciales qui proviennent de ces composés nitrés; 4° enfin entre ces anilines et la quantité et la qualité des matières colorantes que celles-ci sont capables de fournir. Il résulte de ces recherches que l'huile légère dont le point d'ébullition est compris entre 90° et 110° est celle qui fournit les meilleures anilines destinées à la fabrication des matières colorantes, conséquence tout à fait d'accord avec les observations de M. Hofmann. En effet, l'huile légère de goudron de houille bouillant entre ces deux points doit être presque exclusivement formée de benzol et de toluol, mélange qui doit fournir l'aniline et la toluidine, qui à leur tour, ainsi que ce dernier chimiste la démontre, produisent le rouge magnifique qu'on connaît.

— Le pourpre d'aniline (mauve) découvert en 1856 par M. W.-H. Perkin a été depuis l'objet de sa part d'un examen plus attentif. M. Perkin pense que ce corps constitue une base à laquelle il propose de donner le nom de *mauvéine* et dont il a préparé divers sels, tels que le chlorhydrate, le sel double de platine, le bromhydrate, l'iodhydrate, l'acétate et le carbonate. Suivant lui cette base est une tétramine. Quand on chauffe la mauvéine avec l'aniline il en résulte une matière colorante bleue qui sans nul doute est un dérivé phénylique de cette base. Si on fait chauffer seul

un sel de mauvéine il se forme un composé violet ou bleu.

Alliages pour blocs et raclettes des imprimeurs sur étoffes.

Par M. C. LENSSEN.

On se sert depuis quelque temps dans l'impression à la main des toiles peintes pour établir les blocs ou planches d'un alliage qui est très-fusible. Ou grave, à cet effet, en creux et sur bois le dessin qu'il s'agit de reproduire, et on tire une empreinte en creux avec ledit alliage. L'analyse suivante est relative à un alliage répandu dans les imprimeries d'Alsace.

| | |
|--------------|-------|
| Bismuth..... | 10.15 |
| Étain..... | 57.23 |
| Plomb..... | 31.15 |
| | <hr/> |
| | 98.53 |

Une maison de Dresde a introduit dans le commerce une espèce particulière de raclettes qui se distinguent par une élasticité remarquable, et qui, dans l'impression au cylindre, sont peu attaquées par les couleurs même les plus mordantes. Ces raclettes sont formées d'un alliage jaune de laiton, mais d'une dureté plus considérable et d'une plus grande élasticité. Quand on le fait fondre, cet alliage présente cette particularité de fournir une masse de la couleur blanche de l'étain, extrêmement cassant. Cette manière singulière de se comporter m'a déterminé à le soumettre à une analyse qui m'a fourni sur cent parties :

| | |
|-------------|-------|
| Étain..... | 4.93 |
| Zinc..... | 9.78 |
| Cuivre..... | 85.79 |
| | <hr/> |
| | 99.50 |

Pour le préparer, il paraîtrait qu'on doit observer les rapports suivants : Etain, 1 partie, zinc, 2 parties et cuivre 17 parties. C'est par un refroidissement subit particulier que l'alliage passe à l'état malléable et qu'il prend en même temps une coloration.

Dissolution du caoutchouc par le pétrole,

Par M. Ch. HUMFREY.

On a tenté plusieurs fois, mais sans succès, de dissoudre le caoutchouc dans le pétrole rectifié; le caoutchouc s'y dissout, il est vrai, avec facilité, mais quand on fait évaporer la solution, le dépôt ou résidu reste poisseux; l'élasticité de la gomme est détruite, et sous d'autres rapports impropre à des applications. Pour réussir dans cette solution, il faut opérer ainsi qu'il suit :

Le premier point est d'obtenir un pétrole rectifié anhydre, et c'est à quoi on parvient aisément et économiquement par le procédé suivant. Le pétrole rectifié du commerce, d'un poids spécifique d'environ 0,725, bien débarrassé d'huile d'éclairage, et qu'on peut se procurer aisément, est propre à cet objet. Dans un vase en fer fermant bien et pourvu d'un agitateur, on verse 450 à 500 litres de pétrole rectifié qu'on mélange avec 45 à 50 litres d'acide sulfurique concentré du poids spécifique de 1840 au moins, et on met le tout dans une violente agitation. On laisse reposer le mélange peu de temps et on soutire l'acide par un robinet sur le fond du vase. Alors on ajoute environ la même quantité d'acide sulfurique concentré, et on répète l'opération. Le pétrole dont tout l'acide s'est à peu près déposé est décanté, en l'exposant, aussi peu qu'il est possible, à l'air, surtout à l'air humide, dans un autre vase clos pourvu également d'un agitateur, et on y ajoute encore 1 kil. à 1 kil.50 de protoxyde de plomb et 0 kil.500 de peroxyde de manganèse réduits en poudre fine, et le mélange est agité de nouveau. Ainsi traité, le pétrole est prêt à servir, et s'éclaircit en quelques heures.

Ou bien, après avoir introduit le pétrole rectifié dans un vase clos en fer avec agitateur, on y ajoute, par 500 litres, 12 à 13 kil. de chlorure de calcium réduit en poudre fine et récemment calciné, puis on agite vivement. Après que le liquide s'est éclairci, on le décante dans un autre vase où on le traite une seconde fois par le chlorure de calcium calciné, et enfin on le distille sur ce chlorure. Ce dernier procédé exige

plus de temps, plusieurs jours au moins, et le premier est préférable sous le rapport de la célérité.

Le second point consiste à obtenir un caoutchouc exempt d'eau adhérente ou combinée, et c'est à quoi on parvient en découpant la gomme en lanières minces et l'exposant à la dessiccation dans une atmosphère chauffée.

Une fois en possession d'un pétrole et d'un caoutchouc anhydre, on les fait digérer ensemble dans un vase clos avec agitation, et on se procure ainsi une solution de tel degré de force qu'on désire, seulement il faut faire attention de ne pas exposer cette solution à l'air, surtout à l'air humide.

Ce procédé s'applique au pétrole rectifié de Pensylvanie et de Valachie, qui paraissent les plus convenables pour cet objet; mais les huiles rectifiées de houille et de schiste peuvent également être employées.

Sur la dissolution des résines et en particulier du copal dans l'acétone pour la préparation des vernis.

Par M. WIEDERHOLD.

L'action dissolvante de l'acétone sur diverses résines n'a pas jusqu'à ce jour attiré toute l'attention qu'elle mérite. J'ai entrepris, dans cette direction, quelques expériences dont je vais, dans ce qui va suivre, communiquer une partie.

Une chose qui me paraît surtout d'un grand intérêt, c'est la dissolution du copal dans l'acétone. Quand on verse sur du copal pulvérisé et séché vivement sur le feu jusqu'à commencement de fusion de l'acétone anhydre (rectifié sur du chlorure de calcium), et qu'on agite avec soin, il y a, même à froid, dissolution de ce copal. Dans ce traitement, une partie en poids de ce copal exige environ 2,8 parties d'acétone pour sa dissolution complète. On obtient de cette manière un vernis spiritueux au copal, qui sèche presque instantanément en laissant la résine sous la forme d'un enduit solide doué d'un bel éclat vitreux.

On peut très-bien obtenir une solution plus riche en copal (en faisant toutefois attention qu'il ne

faut pas songer à employer la chaleur pour favoriser la dissolution à raison de la volatilité de l'acétone) en distillant une portion de l'acétone de la solution qu'on a préparée. On obtient, par ce procédé digne d'attention, une solution presque de la densité d'un sirop, sans qu'il se sépare du copal. Si l'on évapore complètement l'acétone, le copal s'en sépare sous une forme sous laquelle, quand on le met de nouveau en contact avec l'acétone, il se dissout bien plus aisément que le copal primitivement réduit en poudre. En étendant la solution dense comme un sirop, avec de l'acétone, et d'un autre côté, en évaporant partiellement l'acétone de la solution préparée à froid, on peut se procurer un vernis copal spiritueux de telle consistance qu'on désire.

Un vernis de ce genre est éminemment propre au vernissage des cartes géographiques, des meubles, etc., et toutes les fois qu'on a besoin d'un vernis qui sèche promptement, mais non élastique. Quant aux objets qui exigent de l'élasticité, on ne peut le leur appliquer, parce que la résine copal est par elle-même cassante et éclate quand on la plie.

En ce qui concerne la gomme laque, je n'ai pas en général obtenu de résultats avantageux, parce que les sortes de ce genre qu'on trouve dans le commerce, surtout actuellement, se comportent d'une manière extraordinairement différente vis-à-vis des réactifs. Ainsi un échantillon de gomme laque blanche m'a donné un bon résultat. Une partie en poids de gomme laque exige, pour être dissoute, 1,5 partie d'acétone pour obtenir un vernis épais, oléagineux. Un autre échantillon, au contraire, ne s'est pas dissous, et avec un troisième, une partie en poids de gomme laque blanche ne s'est dissoute que dans 3,5 parties d'acétone.

Le pouvoir dissolvant de l'acétone s'exerce avec le plus d'énergie sur le mastic et la sanderaque. Ces deux résines s'y dissolvent à froid en quantité considérable et promptement. On obtient ainsi des vernis épais, de la consistance de ceux à l'huile de lin, qu'on peut étendre au degré désiré, et qui fournissent, du moins celui au mastic, un très-bel enduit laqué. Le dammar, le

succin et le caoutchouc ne se dissolvent, au contraire, qu'en quantité tout à fait insignifiante.

Un obstacle aux applications industrielles de l'acétone est son prix actuel, qui est élevé, mais on peut très-bien admettre que cette circonstance provient de ce que ce liquide n'a pas encore rencontré d'emploi en grand, et que de même que d'autres corps, le phosphore, par exemple, si l'industrie en fait la demande, les frais, pour sa fabrication, seront beaucoup réduits.

Si donc, chose dont nous ne doutons pas, on parvient à livrer l'acétone à un prix modéré, on ne tardera pas à trouver dans le commerce une classe nouvelle de vernis spiritueux.

Avant de terminer, je me permettrai d'appeler sur l'acétone l'attention des chimistes qui s'occupent de la restauration des anciennes peintures à l'huile.

Si la moisissure ou le chanci (genre d'altération du reste peu commun) qu'on observe parfois dans les peintures à l'huile est le résultat d'un changement moléculaire du vernis, changement qui détruit la nature hyaline de cet enduit, et qu'on peut attribuer à une tendance des acides contenus dans les résines à se séparer sous forme de cristaux, nous recommandons, dans ce cas, d'essayer si, par une distillation goutte à goutte d'acétone sur le vernis éraillé, on ne parviendrait pas à le redissoudre et à le précipiter de nouveau de sa dissolution à l'état d'une couche continue vitreuse et translucide.

Appareil pour l'extraction des huiles.

Par M. J. MARSHALL.

Jusqu'à présent on a été dans l'habitude d'exprimer l'huile des graines ou autres matières oléagineuses au moyen de presses à vis ou hydrauliques, l'huile s'échappant et coulant le long des côtés de la presse. M. Marshall propose aujourd'hui d'extraire l'huile de ces matières et en même temps de la filtrer à l'aide d'une force hydraulique ou autre qu'on fait agir sur un piston lequel exerce sa pression sur cette matière contenue dans un cylindre, ladite matière reposant

sur un milieu résistant, formé par un bouchon creux dont la face du côté de la graine porte un bloc percé de trous, muni en avant de doubles de toile métallique, d'un tissu végétal, d'un feutre, ou autre corps propre à filtrer et épurer. Dans cette opération l'inventeur préfère employer la graine simplement concassée ou brisée et non plus broyée par des meules verticales. Dans tous les cas les graines sont travaillées à froid et sans application de vapeur ou de chauffage, parce que quand les graines sont vaporisées ou chauffées, la vapeur ou la chaleur mettent en liberté certains éléments ou matières nuisibles à la qualité des huiles.

La fig. 1, pl. 303, est une section d'une presse à huile mise en action par une force hydraulique, dans laquelle on n'a représenté que les organes nécessaires pour comprendre la disposition nouvelle.

La fig. 2 une vue par une extrémité de cette presse.

A, A cylindre formant la tête de la presse hydraulique; B, B bouchon creux tourné très-exactement conique et ajusté dans ce cylindre; C bloc percé de très-petits trous, tourné aussi très-exactement conique et adapté sur le devant du bouchon B; D, D colonnes d'une presse hydraulique ordinaire; F autre bouchon conique inséré dans une chambre de même forme creusée sur l'extrémité du piston E; par l'application de la pression ce bouchon est poussé sur la face terminale du piston et on a donné cette forme parce que le bord aminci du piston se trouve ainsi mis en contact plus intime avec les parois du cylindre A. G filtre composé d'un ou plusieurs disques ou doubles de toile métallique, en tissu poreux, ou d'une combinaison de ces matériaux et placés alternativement ou disposés parallèlement à la tête du bloc perforé C; H, H cavité formant espace continu, ou bien deux ou un plus grand nombre, autour du cylindre A dans lequel la vapeur ou autre agent chauffeur est admis pour chauffer le cylindre dans le cas où la substance particulière exige qu'on chauffe.

Quant au mode d'opérer, voici comment on procède :

Le piston E est ramené en arrière sur le devant du cylindre A et la graine ou substance dont on veut

extraire l'huile est introduite dans la cavité ainsi produite. Le bouchon B ainsi que le bloc perforé C et le filtre G placé dessus, sont alors insérés par l'autre extrémité du cylindre A ou des nervures *a, a* en saillie sur le bouchon, entrent par les espaces *b, b* fig. 2 à l'extrémité du cylindre, jusqu'à ce que l'extrémité conique de ce bouchon soit fermement assise dans la chambre conique destinée à le recevoir dans le cylindre A. En tournant le bouchon d'un sixième de tour, les nervures *a, a* sur le bouchon B qui présentent des faces inclinées s'engagent sous des saillies *c, c* sur le cylindre H présentant aussi des faces inclinées, et forcent ainsi l'extrémité conique du bouchon B à se mettre en contact intime avec les parois du cylindre A.

Quand ensuite on applique la force, le piston E s'avance vers le bouchon C en comprimant peu à peu la graine contenue dans le cylindre A et en exprimant l'huile qui s'échappe par le filtre, le bloc perforé et le bouchon creux, où au moyen d'un tuyau on la reçoit dans des cuves ou recipients, tandis que les matières concrètes ou imparfaitement fluides et de résidu restent dans le cylindre. Pour enlever les résidus concrets, on ouvre en arrière le bouchon B d'un sixième de tour, les nervures *a, a* cessent d'être engagées dans les saillies *c, c*, on retire ce bouchon avec le bloc perforé et le filtre, et en continuant à faire agir la force sur le piston E, ces résidus sont chassés à l'extrémité du cylindre A.

Au lieu d'appliquer la force à un piston marchant en va-et-vient dans un cylindre, on peut appliquer un cylindre alternatif sur un piston fixe; cas dans lequel pour débarrasser les résidus, on enlève le bouchon ainsi qu'on l'a expliqué ci-dessus et on continue à faire agir la force sur le cylindre jusqu'à ce que le piston en chasse ces résidus.

On peut faire encore usage d'un piston creux I au lieu du piston plein ci-dessus décrit, comme l'indique la fig. 3, dont l'extrémité qui entre la première est remplie par un bloc perforé K, semblable au filtre G de la fig. 1.

Le bouchon B de la fig. 1 peut être fait solide et non plus creux et le bloc C solide au lieu d'être perforé. Alors les matières fluides lors

de l'expression sont refoulées à travers le filtre L et le passage *e* fig. 3 du piston I, et s'écoulent par un tuyau dans les réservoirs. Les résidus concrets sont déchargés de la même manière qu'on l'a expliqué pour la fig. 1.

Le bouchon creux B fig. 1 et le filtre G, peuvent parfois être employés conjointement avec ce piston creux I et le filtre L de la fig. 3; alors les matières fluides exprimées s'échappent tant par le passage *d* dans le bouchon B fig. 1, que par le passage *e* du piston I fig. 3, en résidus concrets dans le cylindre où on les évacue ensuite comme on l'a expliqué ci-dessus.

Élimination des sels des mélasses, sirops et jus sucrés impurs.

Il est question, dans l'industrie sucrière, d'un procédé de traitement des mélasses, sirops, jus sucrés et autres produits, basé sur le phénomène de l'endosmose, c'est-à-dire de ce phénomène du double courant qui s'établit entre deux liquides de densités différentes, séparés par une cloison membraneuse. On appelle, dans ce cas, liquide osmosé celui placé à l'extérieur d'un réservoir ou vase et liquide osmosant celui qui est à l'intérieur. Si, dans un appareil convenable, on place des mélasses, des sirops, des jus sucrés impurs, séparés de l'eau par une membrane, ces liquides éprouvent une analyse qui en sépare les sels tant organiques qu'inorganiques, lesquels passent dans l'eau ou liquide osmosant, tandis que le sucre et les matières colorantes restent dans le vase au liquide osmosé. Cet effet atteint son maximum quand les mélasses et les sirops, comme ceux de betterave, qui abondent en matières salines, sont à leur densité normale de 40° à 45° Baumé, et en présence de l'eau pure. L'effet analyseur qui élimine les sels diminue à mesure que la densité des mélasses décroît et que celle de l'eau augmente.

Recherches sur la betterave à sucre.

Par M. R. HOFFMANN, de Prague.

I. Examen de la betterave dans trois périodes de sa végétation.

Cet examen a eu pour but de re-

connaître les changements que la betterave éprouve dans trois périodes de sa végétation.

On a déterminé dans chaque opération, tant dans les feuilles que dans la racine, la proportion de l'eau, celles de la substance sèche, des cendres, des matières azotées, du tissu cellulaire, du sucre et le poids absolu de la betterave. Le 31 octobre on a entrepris une ana-

lyse des cendres des racines et des feuilles. Les betteraves ont été empruntées aux diverses périodes, à un champ situé à Libesnitz, à peu de distance de Prague. Le terrain de ce champ présente un sol argileux de couleur grise et d'une cohésion assez grande. L'analyse chimique de ce sol a donné sur 100 parties en poids:

| Composition totale | SUBSTANCES | | |
|-----------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|
| | solubles dans l'eau | solubles dans les acides | insolubles dans les acides |
| Silice..... | 57.75206 | traces | 57.60628 |
| Potasse..... | 1.84250 | 0.00462 | 1.65016 |
| Soude..... | 1.40013 | 0.00890 | 1.18752 |
| Magnésie..... | 1.54214 | 0.00337 | 0.31302 |
| Chaux..... | 1.64212 | 0.03360 | 1.55668 |
| Alumine..... | 28.41320 | , | 7.68867 |
| Oxyde de fer..... | | | |
| Acide carbonique..... | 0.33251 | 0.33251 | , |
| Acide phosphorique... | 0.30693 | 0.00537 | 0.30156 |
| Acide sulfurique..... | 0.17457 | 0.01780 | 0.15667 |
| Chlore..... | 0.00346 | 0.00346 | , |
| Matières organiques.. | 6.52038 | 0.07000 | , |
| Eau..... | | | |
| Total..... | 100.00000 | 0.14712 | 10.28441 |
| | | | 83.05809 |

RÉSULTAT DES RECHERCHES

Poids des racines et de leurs feuilles

| | 30 juin 10 betteraves | 31 aout 2 betteraves | 30 octobre 1 betterave |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Feuilles..... | 998gram. | 496gram. | 750gram. |
| Corps de la racine..... | 508 | 1008 | 805 |
| | <u>1506</u> | <u>1504</u> | <u>1553</u> |

Rapport des feuilles aux racines

1.96 : 1 0.49 : 1 0.93 : 1

Poids moyen d'une betterave

| | 30 juin | 31 aout | 30 octobre |
|---------------|--------------|------------|-------------|
| Feuilles..... | 99.8 | 248 | 750 |
| Racine..... | 50.8 | 504 | 802 |
| En somme..... | <u>150.6</u> | <u>752</u> | <u>1552</u> |

Eau et substance sèche dans les feuilles.

| | 30 juin | 31 aout | 30 octobre |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|
| Eau..... | 88.55 | 87.12 | 87.60 |
| Substance sèche..... | 11.50 | 12.09 | 13.00 |
| | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> |

100 parties en poids de feuilles fraîches renfermaient :

| | Au 30 juin. | Au 31 aout. | Au 30 octobre. |
|--|---------------|---------------|----------------|
| Eau..... | 80.50 | 87.91 | 87.00 |
| Cendres..... | 4.10 | 3.60 | 3.80 |
| Matières azotées..... | 2.12 | 2.33 | 2.83 |
| Tissu cellulaire..... | 1.28 | 2.20 | 1.60 |
| Substances organiques non azotées..... | 4.08 | 3.96 | 4.77 |
| | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> |

100 parties en poids de feuilles desséchées renfermaient :

| | Au 30 juin. | Au 31 aout. | Au 30 octobre. |
|--------------------------------------|---------------|---------------|----------------|
| Cendres..... | 35.65 | 29.77 | 29.23 |
| Matières azotées..... | 18.43 | 19.27 | 21.76 |
| Tissu cellulaire..... | 10.43 | 18.19 | 12.32 |
| Matières organiques non azotées..... | 35.49 | 32.77 | 36.69 |
| | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> |

100 parties en poids de racines fraîches contenaient :

| | Au 30 juin. | Au 31 aout. | Au 30 octobre. |
|----------------------|---------------|---------------|----------------|
| Eau..... | 89.20 | 83.20 | 75.20 |
| Substance sèche..... | 10.80 | 16.80 | 24.80 |
| | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> |

100 parties en poids de racines fraîches contenaient :

| | Au 30 juin. | Au 31 aout. | Au 30 octobre. |
|---|---------------|---------------|----------------|
| Eau..... | 80.20 | 83.20 | 75.20 |
| Cendres..... | 0.66 | 0.90 | 1.30 |
| Matières organiques azotées... | 1.00 | 1.64 | 2.20 |
| Tissu cellulaire..... | 1.01 | 1.50 | 2.07 |
| Sucre..... | 4.00 | 9.42 | 15.00 |
| Autres matières organiques non azotées (matières grasses, colorantes, pectineuses)..... | 4.13 | 3.34 | 4.23 |
| | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> |

100 parties en poids de racines desséchées contenaient :

| | Au 30 juin. | Au 31 aout. | Au 30 octobre. |
|---|---------------|---------------|----------------|
| Cendres..... | 6.12 | 5.36 | 5.24 |
| Matières azotées..... | 9.26 | 9.76 | 8.87 |
| Tissu cellulaire..... | 9.35 | 8.92 | 8.35 |
| Sucre..... | 37.03 | 55.95 | 60.48 |
| Autres matières organiques non azotées (matières grasses, colorantes, pectineuses)..... | 38.24 | 20.01 | 17.06 |
| | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> | <u>100.00</u> |

100 parties en poids de cendres, déduction faite de l'acide carbonique et du sable renfermaient :

| | Feuilles. | Racines. |
|-------------------------|----------------|----------------|
| Potasse..... | 50.895 | 24.134 |
| Soude..... | 5.765 | 13.011 |
| Magnésie..... | 6.742 | 18.316 |
| Chaux..... | 9.838 | 17.796 |
| Oxyde de fer..... | 4.127 | 2.331 |
| Oxyde de manganèse..... | 3.422 | 3.110 |
| Silice..... | 16.265 | 6.932 |
| Acide phosphorique.. | 1.929 | 5.009 |
| Chlore..... | 4.017 | 7.361 |
| | <u>100.000</u> | <u>100.000</u> |

On voit d'après ces analyses :

1° Que le rapport relatif entre chacun des éléments dont se composent les feuilles a changé dans le cours de la végétation;

2° Que la quantité de l'eau dans

les feuilles diminue proportionnellement au développement de celles-ci;
3° Que les éléments minéraux de ces feuilles diminuent également avec la marche de la végétation.

M. Hoffmann, en raison du choix

des matières soumises à ses recherches, ne croit pas devoir pousser plus loin les conséquences de cette analyse des feuilles. En effet, il faudrait soumettre à l'analyse non pas seulement les feuilles, mais toute la tête de la plante et prendre pour l'analyse un échantillon moyen de la masse des feuilles et de la tige, et il est facile de comprendre que cette marche présente de sérieuses difficultés.

4° Le rapport relatif entre les éléments constitutifs du corps de la betterave changent avec la marche du développement de la plante;

5° La proportion de l'eau diminue constamment, celles du tissu cellulaire et des matières minérales n'augmentent toutefois que dans la substance sèche. Quant aux matières azotées, il n'y a pas de diminution bien constante;

6° Le sucre augmente constamment avec le développement. Si on calcule, déduction faite du sucre les éléments sur cent parties, on s'aperçoit que les matières qu'on met en ligne de compte comme non azotées, surtout celles qui consistent en substances dites pectineuses diminuent avec les progrès du développement de la racine. La formation du sucre paraît donc se faire aux dépens de ces substances. Mais quoi qu'avec les progrès de la végétation, il y ait toujours une diminution relative dans chacun des éléments de la racine, tels que tissu cellulaire, pectine et matières pro-

téiques (matières azotées de la betterave), on observe néanmoins lors qu'on étudie la masse de la plante produite aux diverses périodes, une augmentation absolue chez tous les éléments de la racine. Cette augmentation absolue varie pour les différents éléments, elle est la plus considérable pour le sucre;

7° Les cendres de la racine sont très-riches en potasse, elles en renferment comme on voit au-delà de 50 pour 100. Les feuilles n'en contiennent qu'un peu moins de la moitié, mais elles sont plus riches en soude, en magnésie, en chaux, en oxyde de fer, en silice, en chlore et en acide sulfurique. La racine au contraire est plus riche en acide phosphorique.

II. *Examen de la betterave dans la seconde année de sa végétation.*

a. Betterave d'un faible développement foliacé sans fleur et tige florale.

b. Betterave avec un peu plus de développement foliacé, mais également sans fleurs.

c. Betterave avec un bien plus grand développement foliacé et une pousse florale.

d. Betterave avec un très-grand développement foliacé et fleurs nombreuses sur une tige florale principale et des tiges secondaires.

On a réuni dans les tableaux suivants les résultats des recherches.

Poids et longueur de la racine et des feuilles.

| | a | | b | | c | | d | |
|-----------|--------|-------------|--------|-------------|-----------|-------------|------------|-------------|
| Racine.. | 986gr. | 26centim.67 | 835gr. | 20centim.67 | 888.28gr. | 25centim.84 | 1137.52gr. | 25centim.84 |
| Feuilles. | 486 | 40 34 | 525 | 77 53 | 747.54 | 82 70 | 1225.02 | 139 55 |

100 parties en poids de racines renfermaient :

| | a | b | c | d |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Eau..... | 90.80 | 95.20 | 92.00 | 93.60 |
| matières organiques... | 7.93 | 3.60 | 6.80 | 4.00 |
| Cendres..... | 1.27 | 1.20 | 1.20 | 2.40 |

Un examen plus soigné a donné :

| | a | b | c | d |
|--------------------------|---------|--------|---------|---------|
| Eau..... | 90.80 | 95.20 | 92.00 | 92.60 |
| Matières protéiques.... | 1.07 | • | 1.31 | 1.31 |
| (Contenant de l'azote).. | (0.169) | • | (0.223) | (0.223) |
| Cendres..... | 1.27 | 1.20 | 1.20 | 2.40 |
| Tissu cellulaire..... | 2.00 | 2.20 | 1.20 | 2.40 |
| Autres matières non azo- | | | | |
| tées..... | 4.86 | • | 4.29 | 1.29 |
| | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

| | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Sucre dans le jus..... | 8.89 | 5.06 | 6.71 | 1.84 |
| Cendres du jus..... | 1.07 | 1.16 | 1.25 | 1.52 |

Le jus de *d* contenait de l'acide azotique.

160 parties en poids de la tête feuillue renfermaient :

| | <i>a</i> | <i>b</i> | <i>c</i> | <i>d</i> |
|-------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Eau..... | 91.60 | 92.40 | 92.60 | 87.00 |
| Matières organiques.... | 5.20 | 5.00 | 4.00 | 12.40 |
| Cendres..... | 3.20 | 2.60 | 3.40 | 0.60 |

D'après ces recherches on voit clairement qu'il y a une diminution marquée dans la proportion du sucre dans les porte-graine, remarque qu'avaient déjà signalée des recherches d'une autre nature et qu'on peut considérer comme un fait. La racine dans sa seconde année de végétation à mesure qu'elle se développe sous les rapports foliacés et floral, perd donc de plus en plus de son sucre et au moment de la maturité de sa graine, elle n'en possède plus que des traces,

(La suite au prochain numéro.)

Nouveau procédé pour le traitement des tourteaux de betteraves.

Par M. le comte A. BOBRINSKY, de Smela, gouvernement de Kiew.

Ce procédé consiste en deux opérations, broyage des tourteaux secs au moyen d'une râpe d'une construction particulière, et lessivage par l'eau dans un appareil spécial de la pulpe râpée.

Le procédé peut donc être considéré comme un lessivage ou une macération, et fournit 12 pour 100 de jus en plus que par une pression unique. En effet si on admet que :

| | | |
|--|-------|------------------|
| 100 de pulpe de betteraves fournissent..... | 80 | pour 100 de jus. |
| Qu'il reste dans le tourteau en matières insolubles..... | 5 | |
| On perd donc en jus (1)..... | 45 | |
| | <hr/> | |
| | 100 | |

En lessivant les tourteaux on obtient au total :

| | | |
|---|-------|---------|
| Jus d'un poids spécifique de 1/10 moindre ramené au poids primitif..... | 92 | p. 100. |
| Résidu en substances insolubles..... | 6 | — |
| Jus perdu..... | 3 | — |
| | <hr/> | |
| | 100 | |

Le râpage et le lessivage consécutif des tourteaux fournissent donc, en étendant le jus que de 1/10, environ 12 pour 100 de jus en plus que les 80 pour cent obtenus par la première pressée.

On sait que les tourteaux denses, sortant immédiatement de la presse, n'absorbent l'eau qu'avec difficulté, même au bout d'un temps assez prolongé. Mais si on les désagrège complètement et qu'on les transforme en une sorte de farine, ils se pénètrent immédiatement d'eau.

Cette désagrégation s'opère au moyen d'une râpe dont la surface

est armée de pointes qui s'engagent dans les fentes d'une platine correspondante concave et en forme de segment. Les tourteaux passent entre cette double brosse métallique où ils sont complètement réduits en farine. Il est tout naturel que cette farine très-fine et très-légère ainsi obtenue se pénètre aisément d'eau et se laisse facilement lessiver par ce liquide. Si on connaît la densité du jus qui reste dans les tourteaux et la quantité d'eau ajoutée, on peut très-bien calculer la densité du jus tel qu'il résulte aux diverses périodes du lessivage. Théoriquement parlant, ce lessivage peut être poussé jusqu'à l'épuisement complet de la farine, mais dans la pratique on l'arrête lorsque le jus qui coule ne marque plus que 1° à 1/2 Baumé.

(1) Il est à peine nécessaire de faire remarquer que ces chiffres devraient subir quelques modifications dans le cas d'une double pressée.

Sans entrer dans des explications sur les tentatives infructueuses qui ont été faites pour construire un appareil propre à diviser les tourteaux secs, on fera la description de la râpe qui a fourni les meilleurs résultats et qu'on a représentée en plan, en élévation, en coupe verticale et suivant la ligne A, B, dans la fig. 11, 12, 13, de la pl. 302.

Sur la surface convexe du tambour de la râpe sont disposées en séries régulières des chevilles ou dents rondes et lisses dont on voit la forme en *x, x, x*, fig. 14. Pendant la rotation de ce tambour, ces chevilles ou dents passent dans des entailles découpées dans des lames en métal qui leur sont opposées. Il existe un nombre convenable de ces lames découpées qui ont la forme d'un quart de cercle, et qui, ainsi établies, constituent une platine embrassant une partie de la circonférence du tambour (fig. 13). Ces lames doivent se prolonger en dessous au-delà de la ligne verticale qui passe par l'axe de la râpe, autrement l'expérience a appris que la trituration des tourteaux ne s'opérait qu'imparfaitement.

Les poussoirs n'ont pas présenté de bons résultats dans la pratique; avec eux les intervalles entre les dents ne tardent pas à s'obstruer et on a trouvé bien plus avantageux de maintenir constamment la masse dans l'état le plus lâche et le plus ouvert possible. C'est à quoi l'on est parvenu avec une sorte de grand râteau auquel on donne un mouvement de va-et-vient sur son axe. Néanmoins comme il en résulte encore ainsi une accumulation de la masse qui finit par rendre le travail impossible, il a fallu avoir encore recours à un autre râteau ou peigne fixe dont les dents pénètrent dans celles du râteau mobile. Enfin les dents de ce dernier doivent avoir la forme de segments de cercle et être essayées et ajustées préalablement sur un axe provisoire. Sous cette forme l'appareil marche parfaitement bien; mais pour empêcher que la râpe ne soit détériorée par quelque corps étranger interposé par hasard, on a placé au fond de la caisse, entre le râteau et le tambour, une plaque en fer mobile qui, lorsqu'on la retire, vide à l'instant même, toute la masse de pulpe entre le râteau-poussoir et le tambour.

Maintenant il est facile de com-

prendre la structure de l'appareil à l'aide des fig. 11 à 14, et on voit que la râpe se compose des pièces principales suivantes :

a, a, tambour à pointes *x, x, x*; *c*, platine concave, *d, d*, caisse en bois en avant de la râpe; *e*, segment du râteau à mouvement alternatif; *f*, peigne fixe; *g*, poulie à courroie pour faire fonctionner le râteau; la transmission s'opère au moyen d'une bielle et d'une manivelle *h*, et au moyen de deux fenêtres pratiquées dans cette manivelle on peut, au besoin, accélérer ou retarder le mouvement du râteau et modifier ainsi l'activité du râpage; *i*, caisse de chargement des tourteaux; *k*, caisse à dépôt de la farine; *l*, pièce en bois sur le châssis, pour pouvoir ajuster exactement la platine *c*; *m*, coussinets de la râpe; *n*, coussinets du râteau; *p*, arcure de la râpe.

Une râpe des dimensions indiquées plus bas exige, pour être mise en mouvement, une force de 8 chevaux, et suffit pour travailler 130,000 kilogrammes de tourteaux. Si on n'en traite que 65,000 kilogrammes, on peut faire le tambour d'un tiers moins grand, mais une réduction portée au-delà serait nuisible. Il y a toujours avantage à avoir une râpe un peu plus grande que la chose n'est réellement nécessaire, parce que c'est le seul moyen de la maintenir parfaitement propre.

Le râteau fait 80 oscillations par minute. La pulpe ou farine est lancée dans toutes les directions jusqu'à une distance de 3 mètres, et par conséquent il est nécessaire d'entourer la râpe d'une enveloppe en fer-blanc fermée de tous les côtés, excepté sur le devant, enveloppe qu'on nettoye toutes les demi-heures, ou au moins d'heure en heure.

L'appareil de macération pour la farine obtenue avec la râpe ci-dessus décrite se compose d'une série de cuves cylindriques toutes d'une structure qui est absolument la même que celle qu'on a représentée dans les fig. 15 à 17, ou la fig. 15 est une section de l'une de ces cuves et la fig. 16 un plan. La grandeur de chacune de ces cuves est réglée d'après les mesures précédentes; huit suffisent pour le traitement par jour de 130,000 kilogrammes, car chacune peut lessiver 16,250 kilogrammes de résidus de la presse. Il est vrai que des cuves de dimensions plus petites travaillent un peu

mieux que les grandes, mais il en faut un plus grand nombre et alors elles occupent plus de place. D'un autre côté, avec des cuves plus grandes, la macération est imparfaite.

Voici quelles sont les pièces principales qui composent ces cuves : *a* chevalet en fonte sur lequel peut tourner la cuve, qui est portée sur deux tourillons *r, r*; *b* tuyau d'introduction de l'eau de macération, sous une pression de 3 à 4 mètres. L'entrée de cette eau a lieu par l'axe au moyen d'une boîte à étoupes que porte un appui *t*. Ce tuyau débouche en *d* dans le cylindre, et son orifice est couvert d'un chapeau *d'*, maintenu par des brides *y*, afin de répartir plus également la pression de l'eau; *e, e* double-fond percé de trous avec toile métallique tendue dessus, comme dans les appareils centrifuges, pour recevoir le produit de la rape; *f, f* couvercle en fer aussi percé de trous et garni également en dessous d'une toile métallique. On assujettit et on serre le couvercle au moyen de la barre *h*, des oreilles *l, l*, du bloc mobile *i, i* et du coin *S*, et enfin en chassant les coins *k, k*, fig. 17. La cuve est sur son fond pourvue d'un robinet de décharge pour évacuer l'eau restée dans la farine après la macération.

n robinet avec limbe gradué pour le réglage de l'eau affluente; *o*, fig. 17, tuyau placé au-dessus de *f, f* pour recevoir le jus produit de la macération, jus qui coule dans une gouttière commune à plusieurs cuves; afin de pouvoir observer l'élévation de l'eau qui arrive dans la cuve, on y a adapté un indicateur, dont on peut toutefois se passer avec un peu d'habitude; *g, g* croisillon en fer portant le double-fond pendant qu'on charge la farine; *u, u* ceinture en fer tournée, rivée sur la couronne du cylindre, qui sert à soutenir le couvercle; *v, v* anneau en fonte sur lequel sont rivés le fond et la paroi du cylindre, et qui porte en outre le double-

fond; *x, x* deux rondelles de caoutchouc pour rendre étanches le double-fond et le couvercle. Enfin la toile métallique est maintenue en dessus par un anneau en fer.

Les cuves à macération doivent être établies de façon que leur contenu, après l'évacuation de l'eau par le robinet de fond et l'enlèvement du couvercle, puisse être déchargé en les faisant basculer sur leur axe, et évacué hors de la fabrique. Il est clair que cette opération peut s'exécuter de diverses manières.

Les tuyaux, qui amènent l'eau dans chaque cuve, doivent avoir un diamètre de 35 millim., d'où résulte que le diamètre de celui, qui fournit l'eau à quatre cuves, doit avoir 70 millimètres, et celui du tuyau, commun à deux de ces derniers, 99 millim. A ce sujet, il faut faire attention de donner à tous ces tuyaux un diamètre suffisant pour qu'en cas d'une légère obstruction, ils débitent encore la quantité d'eau suffisante. L'expérience a appris qu'il faut installer le dernier tuyau de façon à ce qu'il desserve quatre cuves au plus; avec un nombre plus grand, le lessivage est imparfait. Comme on l'a dit ci-dessus, la pression d'eau doit être de 3 à 4 mètres, mais on peut en employer aussi une plus forte ou une moindre.

Enfin, on remarquera encore qu'il n'est pas avantageux dans la pratique d'assujettir directement la toile métallique au fond percé de la cuve ou du couvercle; il s'amasse, en effet, aisément entre cette toile et le fond percé de la pulpe qu'il est très-difficile d'enlever. Il vaut mieux la fixer sur un anneau en fer particulier, qu'on pose sur le caoutchouc. En cet état on peut, après chaque vidange de la cuve, broser et nettoyer la toile; celle du fond n'a pas, du reste, besoin d'être si fréquemment nettoyée, et deux fois par semaine suffisent.

Le lessivage en lui-même, depuis un chargement jusqu'au suivant, dure en tout 50 minutes.

Il faut, en effet,

| | |
|---|-------------|
| Pour le chargement de la pulpe..... | 40 minutes. |
| Pour amener l'eau jusqu'à l'apparition du jus à la surface..... | 15 — |
| Pour l'écoulement du jus..... | 15 — |
| Pour la vidange et le nettoyage de la cuve..... | 15 — |
| Total..... | 50 minutes. |

L'eau ne doit jamais être au-dessous de 15° à 20° R., parce que le

lessivage à une plus basse température marche trop lentement. La cuve

doit ainsi être pourvue d'un appareil de chauffage.

Les tourteaux déchargés sont poussés peu à peu sur la rape, en ayant soin d'en séparer autant qu'il est possible tous les corps étrangers, et dans le cas où l'un de ceux-ci se serait introduit dans la rape, il faut la vider. La pulpe obtenue ne doit pas être jetée vivement dans les cuves, parce qu'autrement elle se condenserait et rendrait le lessivage difficile. Il y a plus d'avantage à placer avant le chargement un tamis métallique à grandes mailles sur le bord de la cuve en état de chargement, et à faire passer peu à peu à travers la pulpe, qui se dépose alors en couches plus molles et plus ouvertes.

La quantité de pulpe dont il convient de charger une cuve dépend 1° de la densité primitive du jus de betteraves; 2° de la quantité d'eau évaporée dans les betteraves pendant la récolte et la conservation; 3° de la finesse de la pulpe, qui dépend de l'état plus ou moins bon de la rape.

Règle générale : il faut laisser entre la pulpe et le couvercle un intervalle de 8 à 25 centimètres.

Dès que la cuve est chargée et que le couvercle a été appliqué étanche, ainsi que la description ci-dessus l'a indiqué, on fait arriver l'eau par-dessous, et on règle l'écoulement de manière à ce que la cuve en soit remplie au bout de 15 minutes. L'expérience ne tarde pas à apprendre la position correcte du robinet pour obtenir ce résultat. On peut, du reste, observer aisément l'ascension de l'eau en ouvrant le robinet du tube de niveau, dans lequel ce liquide se tient de plusieurs centimètres plus élevé que dans la cuve. Lorsque l'eau est montée, il faut fermer ce robinet et laisser écouler le jus par le bec *o*, pratiqué au-dessus de *f, f*, jusqu'à ce que sa densité soit descendue de 1° $\frac{1}{2}$ à 1° B. On ferme le robinet d'écoulement, on ouvre celui de décharge sur le fond de la cuve pour faire écouler l'eau excédante dans celle-ci; enfin, après cet écoulement, on ferme ce robinet, on fait basculer la cuve, on la vide et on la nettoie.

La pulpe épuisée est, au moyen de waggonnets, transportée dans le bâtiment où on la conserve. Toutes les portions de ce bâtiment ne doi-

vent pas être revêtues de plancher de bois, et on recommande d'enduire partout avec un mélange de goudron et de sable, pour s'opposer autant que possible au développement des germes fermentescibles, et pouvoir purifier et nettoyer aisément et promptement. Le plancher de ce local doit être en pente pour l'écoulement de l'eau encore présente.

Les résidus épuisés passent aisément à la fermentation, aussi ne doit-on pas au lessivage descendre au-delà de 1° Baumé. Dans ce cas, et surtout en y ajoutant un peu de mélasse, les bestiaux les consomment volontiers. On peut les conserver jusqu'à l'été en les introduisant dans un canal disposé de façon à ce que l'eau s'en écoule avec facilité.

L'appareil entier exige pour l'établir si peu d'espace, qu'il ne nécessitera pas l'érection de nouveaux bâtiments dans la plupart des fabriques. Bien entendu que son mode d'installation dépend des circonstances particulières.

Du reste, le succès de tout ce travail dépend principalement des trois conditions suivantes :

1° Propreté de toutes les parties de l'appareil;

2° Division parfaite de la pulpe, qu'il faut travailler pour ainsi dire à l'état de poudre;

3° Lessivages prompts et rapides.

Si on veut bien prendre en considération ces conditions dictées par l'expérience, le succès de ce mode pour recueillir le jus des tourteaux n'est pas douteux, ainsi que la chose a été démontrée dans les fabriques qui ont travaillé par cette méthode (1).

Analyse du lait.

Par MM. E. MILLON et A. COMMAILLE.

Procédé d'analyse. Il nous est impossible de conserver aucun doute

(1) Les dimensions indiquées comme étant les plus avantageuses sont les suivantes : La longueur totale de la rape est de 2^m.40; sa largeur, 0^m.88; le diamètre du tambour, 0^m.45; sa longueur, 0^m.66; la hauteur des dents, 0^m.033; celle des dents du rateau mobile, 0^m.155; la hauteur de la cuve de macération, 2^m.45; son diamètre, 1^m.45.

sur la nécessité d'ajouter préalablement un volume d'eau connu au lait qu'on soumet à l'analyse; sans cette précaution la séparation des matières albuminoïdes devient une opération lente, laborieuse et souvent impraticable. On mesure donc 20 centimètre cubes de lait, on les étend de 4 volumes d'eau, puis on y verse 4 ou 6 gouttes d'acide acétique à 10°. On agite pour bien opérer le mélange et immédiatement se fait un coagulum nageant librement dans la masse du liquide.

Le coagulum fournit le dosage du beurre et de la caséine.

Le liquide sert à déterminer l'albumine, la lactoprotéine, le sucre de lait et les sels.

On jette le coagulum sur un filtre à travers lequel passe rapidement le liquide que l'on met de côté.

Le coagulum est lavé trois à quatre fois sur le filtre même, avec le moins d'eau possible, parce que celle-ci dissoudrait des traces de caséine; on fait succéder à l'eau distillée de l'eau alcoolisée marquant 40° à l'alcoomètre centésimal et tout le liquide de lavage alcoolique ou non est rejeté.

Le contact de l'eau alcoolisée contracte le coagulum et permet de l'enlever du filtre étalé sans la moindre perte.

COAGULUM. — *Beurre et caséine.* Le coagulum détaché du filtre est épongé dans du papier buvard; le tout est jeté sur un filtre; le liquide écoulé est remplacé par de l'éther, lequel est additionné de 1/10 d'alcool absolu, et l'on continue les lavages avec ce mélange tant qu'on entraîne de la matière grasse. On reconnaît que celle-ci est bien enlevée, quand le liquide étheré qui grimpe en dehors de la douille de l'entonnoir s'évapore sans laisser la moindre trace de résidu graisseux. L'addition d'un peu d'alcool dans l'éther à pour but d'empêcher l'écoulement trop rapide de ce liquide et par suite, de prolonger son contact avec la matière du caséum.

Beurre. Les liqueurs alcooliques et étherées sont réunies dans une capsule de verre tarée; la chaleur du bain-marie suffit pour chasser le liquide et le beurre est pesé.

Caséine. Le résidu non dissous par l'alcool anhydre, et l'éther est entièrement constitué par la caséine que contenaient les 20 centimètres cubes de lait coagulé par l'acide acé-

tique; l'évaporation rapide de l'éther qui mouille ce coagulum livre, au bout de quelques minutes une caséine d'un blanc pur, sèche, pulvérulente et que l'on pèse sans la moindre difficulté.

Dans le lait de vache, nous n'avons pas observé de grands écarts pour le poids de la caséine malgré les diversités de race et de régime; le poids de cette substance a varié seulement de 33gr.50 à 36gr.83 par litre.

La caséine est sans contredit le principe dont la proportion varie le moins dans la composition du lait, et ce fait acquiert de l'importance si l'on considère combien il serait difficile d'imiter les propriétés de cette matière et de la remplacer dans le lait par quelque addition frauduleuse.

PETIT LAIT. — *Albumine, lactoprotéine, sucre de lait, cendres.* On fait trois portions du petit lait que la filtration a séparé du coagulum, l'une sert à déterminer l'albumine, et la lactoprotéine, l'autre le sucre de lait, et la dernière portion les cendres.

Albumine. On prélève 40 à 50 centimètres cubes sur la masse du petit lait étendu et l'on porte ce liquide à l'ébullition dans un petit ballon de verre que l'on agite continuellement, afin d'empêcher le coagulum albumineux produit par la chaleur de s'attacher aux parois. Dès que la liqueur bout on la jette sur un filtre et l'albumine coagulée est lavée d'abord à l'eau, puis à l'alcool, enfin à l'éther; on étale le filtre et le coagulum s'enlève d'une seule pièce, on le dépose dans un verre de montre taré, où il se dessèche à la vapeur de l'eau bouillante et en un temps très-court.

En opérant comme nous venons de l'indiquer, nous avons trouvé que le lait de vache contenait en moyenne 5gr.25 d'albumine par litre; celui de chèvre 6gr.43, celui d'agneau 11gr.83 et enfin celui de femme 0gr.88.

Lactoprotéine. Le petit lait bouilli et séparé de l'albumine est réuni aux eaux de lavage de la même opération; on verse dans ce liquide deux ou trois gouttes de nitrate mercurique préparé avec précaution. La matière protéique se combine avec un équivalent d'oxyde de mercure HgO, en formant un précipité qui se redissoudrait dans un excès de sel de mercure ou même

d'acide azotique. Cette combinaison est recueillie, lavée une fois avec l'eau acidulée au centième par l'acide nitrique puis à l'eau pure, tant que l'hydrogène sulfuré y produit une coloration, puis encore à l'alcool et finalement avec un peu d'éther. Le produit se sèche alors très-facilement, on le pèse et on en retranche 20 pour 100 d'oxyde de mercure. Le reste donne le poids de la lactoprotéine.

Sucre de lait. Dans la deuxième partie du petit lait, on dose le sucre de lait en employant la méthode de M. Barreswil. Pour déterminer la valeur de la liqueur cupropotassique, nous avons mis le plus grand soin à préparer et purifier le sucre de lait. Nous exprimerons son pouvoir réducteur par 137.5 nombre déduit d'essais très-nombreux. En d'autres termes nous admettons que 137.5 de sucre de lait réduisent exactement le même volume de liqueur de Barreswil que 100 de sucre de canne,

Six analyses de lait de vache nous ont donné une moyenne de 44gr.24 de sucre de lait par litre avec un écart de 41gr.64 à 48gr.56 pour les deux extrêmes.

Cendres. La troisième portion du petit lait doit représenter un volume de 25 centimètres cubes environ : on l'évapore dans une capsule de platine tarée, en chauffant d'abord à feu nu, pour les $\frac{3}{4}$ du liquide; mais on termine l'évaporation au bain-marie. Lorsque le poids du résidu ne varie plus dans 2 pesées successives, on le calcine sur une lampe d'alcool, et on en obtient les cendres. L'incinération faite dans les conditions précédentes n'offre aucune difficulté.

Nous avons recherché si la caséine et le beurre entraînaient assez de matière saline pour qu'il fut nécessaire d'en tenir compte, mais leur combustion ne laisse pas un poids de sel appréciable.

Nous ferons remarquer que le résidu provenant de l'évaporation du petit lait contient, avant l'incinération, indépendamment de l'albumine, de la lactoprotéine, du sucre de lait et des cendres, divers acides organiques dont on peut apprécier le poids par différence puisque tous les principes coexistants ont été déterminés par une opération spéciale. Nous n'avons pas cherché à les évaluer autrement.

Parfum du lait. L'agitation du lait frais avec 3 à 4 volumes de sulfure de carbone pur, nous a fait découvrir un curieux résultat; le sulfure s'est séparé par le repos des deux liquides, sans avoir dissous le beurre, mais il s'est chargé de la matière aromatique. En le laissant évaporer spontanément, il donne un résidu onctueux, presque impondérable qui possède au plus haut degré l'arôme contenu dans l'aliment de l'animal producteur du lait. Généralement c'est un parfum suave de fourrage, mais quelquefois aussi c'est une odeur désagréable due à l'ingestion de plantes nauséabondes, ou bien une odeur de ranci, due aux avaries de l'aliment.

Le lait de vache est le seul qui présente cette particularité; celui de chèvre par exemple ne laisse pas déceler la nature de l'alimentation; le léger résidu que ce lait abandonne au sulfure de carbone est complètement dépourvu d'odeur; du moins c'est jusqu'ici ce que nous avons constamment observé.

Couleur du lait. Un autre caractère propre au lait de vache se manifeste lorsqu'on opère la séparation du beurre dans le lactobutyromètre; la matière grasse qui vient nager dans le tube d'essai à la surface du liquide est toujours colorée en jaune; nous n'avons pas une seule exception à ce fait, qui cependant pourrait dépendre du mode d'alimentation. Mais il n'est pas moins constant qu'avec les laits de chèvre, de brebis, de femme et d'anesse, nous avons toujours isolé un beurre parfaitement incolore.

Appareil pour peser la bougie normale dans les expériences photométriques.

Par M. T.-W. KEATES.

Cet appareil, représenté dans la fig. 4 pl. 303, est spécialement destiné à obvier à l'inconvénient et en quelque sorte la difficulté de prendre le poids de la bougie normale dans les expériences avec le photomètre de Bunsen, inconvénient et difficulté qu'ont dû éprouver tous ceux qui ont eu l'occasion d'employer cet instrument dans l'évaluation du pouvoir éclairant du gaz d'éclairage.

On ne saurait estimer à un trop haut prix, le mérite d'un procédé quel qu'il soit qui serait propre à assurer une combustion régulière de la bougie normale dans une expérience photométrique. C'est en effet l'élément qui est le plus facilement troublé dans ces sortes d'expériences et cependant l'élément de la plus grande importance relative, puisque c'est la bougie qui sert de base à toutes les déterminations et que toute irrégularité dans la manière dont s'opère sa combustion affecte nécessairement à un haut degré le résultat final, surtout comme cela a lieu souvent dans la pratique, lorsque l'expérience n'est poursuivie que pendant quelques minutes.

Dans tous les cas et quelles que soient les circonstances, il est donc essentiel que la combustion de la bougie soit rendue aussi régulière qu'il est possible, que cette bougie reste sans être troublée et que sa combustion ait lieu sans interruption après qu'elle a été pesée. Ces conditions ne peuvent être remplies, si on est obligé d'allumer cette bougie, après qu'on en a pris le poids, et d'ailleurs il ne faut pas songer à lui faire éprouver un transport, pendant qu'elle brûle de la balance au photomètre. M. Keates pense être parvenu à satisfaire complètement à ces conditions par l'emploi de l'appareil suivant sur lequel il appelle l'attention de tous ceux qui font des expériences sur les gaz éclairants.

Cet appareil consiste en une disposition particulière d'une balance adaptée à la règle d'une photomètre de Bunsen, à l'extrémité qui porte la bougie et disposé de façon à pouvoir être appliqué à tout photomètre de ce modèle. En jetant un coup d'œil sur la figure, on voit que la bougie au moment de la pesée prend la position qu'elle occupe pendant les expériences photométriques et que cette pesée s'opère sans exercer la plus légère influence sur l'état de la flamme. En effet, aussitôt que la bougie a atteint une marche régulière dans sa combustion, on n'y touche plus jusqu'à ce que l'expérience, y compris la seconde pesée, soit complète et terminée.

La balance employée dans cet appareil se compose de deux bras A, A' de longueur inégale, celui opposé à

la bougie étant deux fois aussi long que l'autre. L'unique objet de cette disposition est de réduire le contre-poids E qui peut ainsi être la moitié de celui qui serait nécessaire si les deux bras avaient même longueur; elle facilite non-seulement la manœuvre de l'instrument, mais en outre diminue le poids sur les couteaux du fléau.

On voit dans la figure la balance dans la position que tant elle-même que la bougie doivent occuper dans une expérience photométrique, à cette légère exception près que la bougie est de 2 1/2 millimètres trop bas, attendu que dans la forme pratique donnée à l'instrument il y a une disposition pour relever le porte-bougie au-dessus des couteaux du petit bras du fléau aussitôt qu'on s'est assuré du poids de la bougie. C'est ce qu'on opère au moyen d'une crémaillère et d'un pignon qui remonte ce porte-bougie de 2 1/2 millimètres et le maintient avec fermeté, pendant qu'on évalue le pouvoir éclairant de la lumière. Après quoi ce porte-bougie est redescendu sur ces couteaux pour la seconde pesée (1).

La manière de faire usage de cet appareil est tellement simple qu'elle exige à peine qu'on entre dans des explications.

Quelques minutes avant de commencer une expérience photométrique, on remonte la bougie à la hauteur convenable dans le porte-bougie et on l'y arrête au moyen de la petite vis K; on l'allume et on la laisse brûler tranquillement jusqu'à ce que la flamme soit arrivée à ce qu'on appelle en photométrie son état normal. Cela fait, le contre-poids mobile E est poussé doucement et légèrement le long du fléau de la balance de manière à ce que la bougie pose par le bas sur la balance. Alors on examine avec attention l'appareil, pendant un moment et à mesure que le blanc de baleine se consume et que la bougie devient plus légère, on rétablit l'équilibre sur la balance, et la bougie remonte doucement et graduellement de façon que l'index C de la balance est

(1) Cette disposition, facile à imaginer, a été omise dans la figure parce qu'on a trouvé difficile de la représenter de manière à bien faire comprendre son mode d'action. Du reste, l'appareil est construit par M. Sugg. de Marsham-Street, Wertminster.

amené sur le zéro de l'échelle D. A ce moment, on observe le temps exact marqué par l'horloge et c'est le point de départ de l'expérience du moins en ce qui concerne la consommation du blanc de baleine. Le porte-bougie doit ensuite être soulevé avec une extrême légèreté sur les couteaux, puis les évaluations photométriques peuvent être poursuivies aussi longtemps qu'on le juge nécessaire.

Lorsque les évaluations sont terminées, il ne reste plus qu'à faire une seconde pesée de la bougie. A cet effet, on éteint cette bougie avec précaution, mais aussi promptement qu'il est possible et on note le temps qui s'est écoulé entre le moment où l'index de la balance pointait sur le zéro de l'échelle et celui où la bougie est abaissée sur ses couteaux et on place des poids dans un petit plateau N suspendu sous ce porte-bougie jusqu'à ce que la balance trébuche de nouveau. Ces poids représentent exactement la quantité de blanc de baleine consommée pendant la combustion de la bougie; la consommation par heure étant simplement une question de proportion.

En portant les yeux sur la figure on voit que B est le support des couteaux de centre, C l'index avec l'échelle D; F les couteaux à l'extrémité d'un des bras du fléau; G un repos pour la balance pendant l'expérience; H la bougie; I le porte-bougie; L des plans courbes d'acier au moyen desquels le porte-bougie est suspendu sur les couteaux F; M une tige en laiton à laquelle est attaché un petit plateau N et un contrepoids O; P, P une portion de l'extrémité de la règle du photomètre, Q son support.

L'expérience a démontré que ce petit appareil dispensait entièrement des pesées toujours inconfortables et peu satisfaisantes de la bougie par les moyens usuels et que si on le dispose comme il est aisé de le faire, en le garantissant par une cloche ou un couvercle qu'on fixe dessus, ni la bougie, ni la balance n'ont nul besoin d'être enlevés du photomètre et que l'instrument est toujours prêt pour en faire convenablement l'application (1).

(1) Voyez sur la structure et l'emploi du photomètre de Bunsen, le *Technologiste*, t. 21, p. 459, 472 et 529.

Nouvelle méthode d'analyse chromométrique.

Par M. F. DEHMS.

En me livrant à l'examen d'un minéral qui renferme du cuivre et du manganèse, j'ai eu l'occasion de soumettre à une analyse quantitative un grand nombre d'échantillons de ce minéral pour y doser quantitativement le cuivre. Comme dans les travaux de ce genre, la direction des opérations dépend toujours des résultats qu'on se propose d'obtenir, il m'a semblé que le procédé ordinaire exigeait trop de temps, et je me suis décidé en conséquence à rechercher une autre méthode d'analyse qui tout en abrégant le temps pût fournir des résultats exacts et d'ailleurs être confié aux mains des simples praticiens.

La coloration en bleu intense qu'affectent les solutions ammoniacales de cuivre, m'a paru devoir conduire au but, attendu que l'intensité de cette coloration dépend principalement de la proportion du métal. J'ai donc rempli onze verres à expérience de même diamètre et pas trop étroits avec des liqueurs que j'avais obtenues en dissolvant 5, 6, 7 15 équivalents (en milligrammes, $H = 1$) de sulfate de cuivre saturant avec l'ammoniaque et étendant d'eau pour faire un litre. Ces verres placés dans un support, ont servi à faire une échelle chromométrique régulière, de laquelle on pouvait aisément et sûrement rapprocher des solutions analogues de richesse inconnue et par conséquent déterminer au moins deux limites pour la proportion du cuivre qu'elles renferment.

La sûreté que présente ce mode de détermination, a engagé M. Siemens et Halske, à construire l'appareil qu'on va décrire pour faire les analyses chromométriques, mais bien entendu du cuivre seulement.

On fera d'abord remarquer qu'on trouve dans le commerce des verres bleus, dont le ton de coloration se rapproche assez exactement de celui des solutions ammoniacales de cuivre, pour qu'on puisse les faire servir au but qu'on a en vue. Il paraît donc commode non pas de comparer entre elles les couleurs des solutions, mais de les comparer avec un verre déterminé de ce genre; par conséquent toute l'opé-

ration consisterait à mesurer la longueur de la colonne liquide où le pouvoir absorbant pour la lumière est égal à celui d'une plaque de verre normal.

Sur un plateau en bois A, A, fig. 5 et 6, pl. 303, de 30 centimètres de longueur sur autant de largeur, s'élève une colonne carrée B, B aussi en bois de 32 centimètres de hauteur, qui est maintenue bien verticalement de trois côtés par des équerres en fer. Devant cette colonne est placé un rectangle en laiton C, C, et un miroir D logé à l'intérieur de ce rectangle et tournant sur un axe horizontal qui rejette vers le haut la lumière incidente qui lui arrive en avant. La face supérieure et horizontale de ce rectangle C, C est percée des deux trous rapprochés pour recevoir deux tubes E, E', qui sont fermés dans le bas par un plan de verre rodé et serré sur celui-ci au moyen de collets et de vis. Ces tubes sont en étain pur et portent dans le haut les entonnoirs F et F'; en y comprenant ces entonnoirs ils peuvent avoir 20 centimètres de hauteur. Enfin sur la colonne B, B est disposé un curseur en laiton H, portant une plaque J, formant le fond d'un cylindre court K percée elle-même de deux trous pour recevoir les deux tubes L et L' aussi en étain, soudés dans cette plaque, ouverts par le haut et fermés dans le bas par des plans rodés de verre. Les axes de ces tubes coïncident avec ceux des tubes E et E', mais comme ils sont d'un diamètre plus petit, ils peuvent au moyen du curseur H entrer dans ceux-ci et en sortir. D'ailleurs ils ont assez de longueur pour que le plan de verre qui les ferme puisse venir poser sur les verres de E et E' lorsque la plaque J appuie sur les entonnoirs F et F'. Dans cette position du curseur, son bord supérieur coïncide avec le trait 0 d'une échelle divisée en millimètres tracée sur la colonne B, B. Dans toutes les autres positions du curseur, on peut lire directement sur son bord la distance en millimètres des plans de verre entre eux.

Dans le cylindre court K est inséré un tube en laiton N, qui porte une pièce en laiton N percée d'un trou dans le haut. Si on regarde à travers ce trou on peut voir simultanément dans les deux couples de tubes.

On rode un morceau de verre de la couleur convenable, de manière à ce qu'on puisse l'insérer dans le tube L, et que placé au fond il occupe tout le champ de la vision.

Si maintenant on place l'appareil dans le voisinage d'une fenêtre, de façon que le miroir réfléchisse la lumière vers le haut; qu'on remplisse ensuite à peu près d'eau l'entonnoir F puis celui F' avec la liqueur dont on veut faire l'essai et qu'on jette enfin dans L le verre bleu, on voit en regardant par N;

Lorsque le curseur est au bas de son échelle, à droite à travers des verres incolores, à gauche à travers un verre bleu et deux incolores;

Lorsque le curseur est remonté, à droite à travers deux verres incolores, une colonne liquide colorée, à gauche à travers un verre bleu, deux verres incolores et de l'eau.

A moins que la liqueur ne soit que très-peu colorée, le champ de droite paraîtra d'un bleu plus foncé que le champ de gauche, mais en abaissant le curseur le premier deviendra de plus en plus clair, tandis que celui de gauche restera à peu près le même. Comme tous deux sont très-rapprochés, on peut fort bien saisir de très-faibles différences dans l'intensité lumineuse, et ajuster le curseur de manière à ce que les deux champs présentent la même clarté. Sur l'échelle on lit alors sans difficulté la longueur de la colonne liquide qui possède le même pouvoir absorbant que le verre.

Pour trouver la richesse en cuivre, ou sa proportion d'après les longueurs qu'on a lues, il est nécessaire : 1^o de mesurer une liqueur de richesse connue; 2^o d'établir d'après quelle loi le pouvoir absorbant croît avec la proportion du cuivre.

On prépare une liqueur normale en dissolvant 10 équivalents (en milligrammes), de sulfate de cuivre pur dans l'eau qu'on sature par l'ammoniaque étendue d'eau pour former un litre. Cette liqueur donne une lecture de 107 millimètres. Un grand nombre d'autres liqueurs qu'on prépare avec la moitié ou le quart de cette proportion de sulfate donnent des lectures qui sont exactement en proportion inverse de la richesse en cuivre. Si donc une liqueur d'une richesse inconnue donne une lecture l , un litre de cette liqueur contiendra alors $\frac{1070}{l}$

atomes ou $\frac{33,92}{1}$ grammes de cuivre.

La préparation de la liqueur qu'on cherche à doser et qui dépend de la nature du minerai varie nécessairement avec celui-ci. Avec les minerais dont il a été question au commencement de cette note, la composition, en tant du moins quelle se rattache à ce qui précède, était en moyenne environ.

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| Matière insoluble dans les acides. | 40 |
| Oxyde de manganèse..... | 35 |
| Oxyde de fer..... | 17 |
| Oxyde de cuivre, plomb, cobalt, etc. | 8 |
| | <hr/> 100 |

L'analyse a été conduite ainsi qu'il suit :

Les échantillons livrés ont été numérotés, décrits, séchés vers 130° C, pulvérisés et tamisés. On en a pesé alors 10 grammes (pour les minerais pauvres depuis 20 jusqu'à 30 grammes) on a fait bouillir dans une capsule de porcelaine avec 100 centimètres cubes d'acide sulfurique étendu (de 10 p. 100), pendant environ un quart d'heure, lavé la masse dans un matras d'un demi-litre et saturé encore chaude avec 100 centimètres cubes d'ammoniaque concentrée, puis laissé digérer à peu près une heure en agitant fréquemment. Le matras a été alors rempli d'eau jusqu'au trait et après le repos on a passé une portion de la liqueur au filtre à papier. Comme l'appareil ne contenait guère que 60 centimètres cubes, la quantité de la liqueur a suffi pour plusieurs mesures dont on a pris la moyenne. On a rejeté la première portion de la liqueur qui a filtré et qui est étendue par l'eau du filtre. Enfin avant de faire un dosage, la liqueur filtrée est restée exposée à l'air pendant environ six heures.

Si on a introduit, par exemple, 20 grammes de substance dans un demi-litre de chaque liqueur et obtenu le nombre 87 comme moyenne des lectures, cette indication correspond à $\frac{1070}{87}$ atomes ou $\frac{1070 \cdot 31,5}{87}$ milligrammes ou 0gr.389 de cuivre par litre. Cette richesse de 40 grammes de substance, représente donc une proportion centesimale de $\frac{100}{40} \cdot 0,389 = 0,97$ p. 100.

Après avoir été initié à cette méthode et avec un peu de pratique,

le maître-mineur de ces exploitations s'est trouvé en mesure de faire 25 à 30 analyses de ce genre par jour. Quant à l'exactitude, elle ne laisse rien à désirer. Des expériences de contrôle qui ont été entreprises par la voie analytique ordinaire ont fourni, par exemple, 0,96 pour 100, dans le cas où la mesure chromométrique avait donné 0,97 pour 100, c'est-à-dire 3,51 pour 100 où on aurait du trouver 3,53, ou 2,48 pour 100 où on aurait du trouver 2,50. Les lectures avec diverses portions desdites liqueurs diffèrent rarement entre elles, quand on a un peu de pratique, de plus 1 à 1,5 millimètres.

Quand il s'agit de l'analyse de minerais renfermant du sulfure de cuivre et où il faut ouvrir au moyen de l'eau régale, on préparera la liqueur normale avec ce même mélange d'acide.

Une circonstance qui pourrait aisément donner lieu à des erreurs est la variation qu'on a souvent observée dans l'intensité de la coloration de la liqueur par des causes qui n'ont pas encore été étudiées. Toutefois ces changements ont une limite et on élimine leur influence en prenant pour toutes les liqueurs des quantités bien égales d'acide sulfurique et d'ammoniaque, et en abandonnant pendant six heures au repos avant d'opérer un dosage. Après ce laps de temps on n'a plus remarqué de changement.

On peut aussi utiliser les appareils à la recherche de la proportion du cobalt, dans ces mêmes minerais, en comparant l'intensité de la coloration du sulfate introduit dans la liqueur avec un verre coloré en rose. Le succès, quoique suffisant pour le but qu'on se propose, n'est pas toutefois aussi sûr que pour le cuivre. La faible intensité de couleur des sels de cobalt laisse dans la lecture des doutes qui peuvent s'élever à plusieurs millimètres.

Le procédé suivant proposé par M. le professeur, Himly, de Kiel, s'applique très-bien au cobalt.

Les solutions de chlorure de chrome et de sulfate de cobalt, sont presque exactement colorées en couleurs complémentaires. En les versant l'une dans l'autre, elles se décolorent réciproquement et il arrive un point où la liqueur est à peu près incolore. Ce point dépend seulement de la quantité des sels et

non pas de leur dilution ; il est donc possible avec une liqueur de chrome une fois titrée avec une solution de cobalt de doser analytiquement en volume toutes les solutions de cobalt.

Malheureusement le point exact de la compensation des couleurs est masqué par une coloration jaunâtre que prend la liqueur, et on reste dès lors indécis sur la quantité définitivement nécessaire du réactif. Néanmoins ce mode d'analyse suffit pour les besoins de la pratique.

Dans ce procédé on peut se servir avec le même avantage d'une solution de sulfate de nickel, au lieu d'une solution de chlorure de chrome. Cette première solution ne présentant pas il est vrai une coloration aussi intense, il en faut une quantité plus grande, on obtient des solutions très-étendues, où il est plus difficile d'apprécier les colorations. Mais d'un autre côté ce sel n'est point sujet à des changements dans le ton de sa couleur, ce qui, suivant M. Himly, est le cas avec le chlorure de chrome, ce qui oblige à de nouvelles précautions.

Il est présumable que cette méthode des compensations employée avec l'appareil ci-dessus décrit donnera aussi de bons résultats. L'appareil sera surtout fort simple, attendu qu'il ne faudra qu'une seule couple de tubes. Au lieu d'un verre uniformément coloré placé près de la colonne liquide, on se servira uniquement d'un verre coloré de la couleur complémentaire placé sur cette colonne, et on fera varier la longueur de celle-ci jusqu'à ce qu'il n'y ait plus prédominance de l'une ou l'autre couleur.

De la manière de raviver l'encre sur tous les papiers.

Par Ed. KNECHT-SENEFELDER.

J'ai lu avec plaisir dans le N° 299 du *Technologiste* la description de M. E. Moride, pour raviver l'écriture des vieux titres et vieux parchemins.

Comme il existe beaucoup d'actes et titres sur papier timbré et même sur papier ordinaire, et d'autres sur *parchemin factice*, il n'est peut-être pas inutile de généraliser cette question « de savoir les causes qui altèrent l'encre

usuelle, et, de connaître les moyens de la faire revenir sans danger. »

Depuis la première révolution de 89, le parchemin a peu à peu disparu dans la rédaction des actes de propriété et beaucoup d'autres documents. Les diplômes, brevets, etc., sont encore délivrés sur le véritable parchemin ; on se sert cependant *beaucoup* d'un parchemin factice (1) qui, par sa composition (il y entre du kaolin et d'autres substances calcaires), altère très-souvent l'encre usuelle.

Je ne m'étendrai point sur les documents imprimés dont plusieurs lignes sont écrites avec l'encre de Chine. Si on mouillait ces titres, l'encre de Chine, qui reste toujours lisible, disparaîtrait complètement.

Depuis l'invention de Robert, 1825, du papier sans fin, appelé *papier mécanique*, on emploie une si grande quantité de textiles et matières hétérogènes, que le chiffon qui, *seul, donne du papier, bon, solide, durable*, comme celui du timbre, n'entre que pour une dixième partie dans la matière qui fournit le papier servant à l'écriture.

Il arrive donc souvent que l'encre s'altère sur ces sortes de papiers, surtout, si les titres, lettres ou pièces qu'on veut conserver sont exposés dans un endroit humide.

Il arrive encore que la qualité de l'encre n'est pas bonne, ou que l'encre usuelle est puisée dans un encrier de plomb, de métal, ou rendue plus malléable par du vinaigre, de l'eau ou de la bière. L'écriture finit alors assez promptement par jaunir et disparaître *presque complètement*.

Qu'on me permette d'entrer dans quelques détails à ce sujet.

L'encre usuelle se compose d'un mélange d'acide gallique et de sulfate de fer, qui donnent du gallate de fer (encre). Les substances qu'on ajoute pour donner une couleur plus agréable à l'encre, tel que le bois de Campêche, le sumac, etc., n'ont aucune consistance ; il ne

(1) Plusieurs diplômes délivrés vers la fin de 1853, par la Grande Chancellerie de France, sont devenus illisibles par suite de l'emploi de substances calcaires dans le parchemin factice, qui ont altéré l'encre usuelle.

J'ai pris la liberté d'en prévenir Son Excellence M. le Grand Chancelier, le priant de faire tracer à l'encre de Chine le remplissage des brevets.

reste que le gallate de fer par la combinaison du sulfate de fer et de l'acide gallique; cependant ils sont absorbés l'un ou l'autre plus ou moins vite, lorsque les proportions du mélange n'ont pas été bien observées, ou bien le papier les absorbe en les combinant avec les substances calcaires qu'il contient.

Il n'est donc pas rare de voir au bout de quelques années disparaître insensiblement l'écriture sur des titres, actes, documents et lettres qu'on tient à conserver.

Je vais dire comment il convient d'opérer pour raviver les écritures, sans risque de les perdre complètement.

Il existe deux agents chimiques auxquels aucune encre ne résiste, lorsqu'on les emploie *alternativement*, avec *discernement*, à *faible dose*.

Ce sont : 1^o l'oxalate de potasse (sel d'oseille); 2^o le chlore pur ou l'hypochlorure de potassium, vulgairement nommé (eau de Javelle).

L'acide ravive la couleur des teintures en rouge, le chlore les détruit, ainsi tout ce qui composera l'encre usuelle, ou le *gallate de fer*, disparaîtra par ces deux agents, le papier redeviendra ordinairement *plus blanc* qu'auparavant, puisque la colle gélatineuse qui lui donnait une teinte jaunâtre, disparaîtra avec l'encre.

On comprendra aisément qu'on détruirait une partie de l'encre si on lavait préalablement le titre à raviver avec une solution d'acide oxalique.

Aussi longtemps que le gallate de fer est en bon état, c'est-à-dire de composition constante sur le papier, la couleur reste noire. Si elle brunit ou jaunit, c'est qu'il y a altération quelconque.

Il s'agit alors de chercher à en pénétrer la cause pour mieux pouvoir raviver l'encre.

Voici comment je m'y prends ordinairement.

Je mets dans 200 parties d'eau distillée 1 partie d'acide gallique.

Dans une autre fiole je mets 1 partie, 1 gramme de sulfate de fer sur 200 grammes d'eau distillée.

Je commence par essayer avec un petit pinceau sur une lettre, en y passant cinq ou six fois la solution d'acide gallique. Avec un autre pinceau j'essaie la solution du sulfate de fer sur une autre lettre, « à

côté de la première. » J'examine lequel de ces deux ingrédients a rendu la lettre plus noire. J'emploie alors celui des deux dont le résultat me paraît le plus satisfaisant en baignant la pièce à raviver dans l'eau gallique ou dans celle qui contient le sulfate de fer.

On pourra aussi passer deux ou trois fois très-légèrement sur les lignes d'écriture à faire revivre. On fera bien de verser de l'eau pure sur la feuille avant de la laisser sécher, sans quoi la feuille prendrait une teinte jaunâtre, produite par l'une et l'autre solution.

On pourrait détruire cette teinte par une très-faible solution de bichlorure d'étain, 1 gramme sur 200 d'eau. (On sait que le bi-chlorure d'étain se décompose sous l'influence de l'eau en un sel; en le traitant par une très-faible quantité d'acide chlorhydrique on ramène le sel d'étain à l'état de bichlorure.)

Lorsqu'il n'y aura que quelques lignes d'encre à faire revivre sur un diplôme, le plus court serait de donner à un dessinateur une encre usuelle dans laquelle on aurait mêlé un peu d'encre de Chine et de faire suivre la faible trace qui reste. On serait certain que le titre se conserverait ensuite plusieurs siècles intact.

Sur les proportions comparées d'acide tartrique dans le raisin et dans le vin.

Par MM. BERTHELOT et A. DE FLEURIEU.

A l'époque des dernières vendanges nous avons entrepris une suite d'expériences dans le but d'examiner les variations qui surviennent par le fait de la fermentation vineuse dans les quantités d'acide tartrique et de potasse contenue au sein du jus de raisin. Ces expériences font connaître quelques circonstances nouvelles propres à la fermentation vineuse, plus compliquée, comme on sait, que la fermentation alcoolique proprement dite. Voici l'exposé des faits.

1. On a pris du raisin noir de Givry et analysé le jus (octobre 1863) on a trouvé par litre de moût :

| | |
|-----------------------------|-------|
| Alcool..... | 0gr.0 |
| Acide total (1)..... | 10 0 |
| Acide tartrique réel (2)... | 7 0 |
| Potasse..... | 2 8 |

Après 15 jours de fermentation dans les cuves, le vin a été extrait, il renfermait par litre :

| | |
|---------------------------|-------|
| Alcool (3)..... | 9cc.2 |
| Acide total..... | 5gr.8 |
| Acide tartrique réel..... | 4 5 |
| Potasse..... | 1 4 |

Comparons la composition du vin avec celle du moût, en négligeant les petites variations de volume dues à la transformation des sucres en alcool et acide carbonique.

L'acidité totale diminue de 4.2 sur 10; l'acide tartrique de 2.5 sur 7; la potasse est réduite à moitié.

La diminution de l'acide tartrique peut s'expliquer par la formation de l'alcool, lequel rend moindre la so-

lubilité de la crème de tartre dans l'eau. La proportion de ce sel d'après les données ci-dessus, serait de 8gr.8 dans le moût, et de 5gr.6 dans le vin. Mais cette action, d'ailleurs incontestable, ne suffit pas pour expliquer les effets, car elle ne diminuerait l'acidité du liquide que pour une proportion équivalente à 1gr.25 d'acide tartrique. Or la diminution totale est de 4gr.2. Pendant le cours de la fermentation une partie des acides autres que l'acide tartrique a donc disparu; circonstance d'autant plus inattendue que la fermentation alcoolique elle-même donne naissance à des acides.

Ces résultats généraux ont été confirmés par l'étude de deux autres vins d'une manière d'autant plus frappante qu'une certaine diversité dans les détails traduit l'individualité des vins analysés. Voici deux séries plus détaillées que la première :

II. Raisin de Formichon, mis en cuve à la fin de septembre 1863.

| Maturité du liquide. | Alcool. | Acide total. | Acide tartrique réel. | Potasse |
|--|---------|--------------|-----------------------|---------|
| Moût après 20 heures de séjour dans la cuve. | 0cc.8 | 10gr.1 | 4gr.6 | 1gr.6 |
| — après 2 jours..... | 6 5 | 9 6 | 5 1 | » |
| — après 4 jours..... | 8 7 | 9 1 | 5 1 | 1 7 |
| Première pressurée, après 6 jours..... | 9 0 | 8 0 | 5 0 | 1 6 |
| Troisième pressurée, après 6 jours..... | 9 0 | 8 3 | 5 4 | 1 6 |
| Vin (1 ^{er} décembre 1863)..... | 9 5 | » | 2 0 | 0 9 |

Diminution de l'acidité totale (moindre que précédemment); diminution de l'acide tartrique et de la potasse; ce sont précisément les mêmes résultats définitifs que plus haut. Mais il y a cette différence que l'acide tartrique, se trouvant dès le début dans les limites de solubilité de la crème de tartre, n'a pas diminué cette fois pendant la période de la première fermentation non plus que la potasse, ce qui met bien en évidence la perte de poids éprouvée par les acides étrangers à l'acide tartrique.

A la fin de cette première période un litre de vin renfermait 6gr.6 de crème de tartre, quantité peu diffé-

rente de 4gr.6 contenus dans le vin de Givry, à une époque correspondante. Ces nombres répondent à une solubilité supérieure à celle que la crème de tartre présente dans l'eau alcoolisée à la température des caves; l'excès paraît dû principalement à l'excès de température du vin récent et peut-être aussi à une sursaturation.

Cet excès de crème de tartre se précipite peu à peu. En effet la proportion de crème de tartre, depuis la fin de la première période de fermentation jusqu'à celle du second mois de conservation, est tombée de moitié, c'est-à-dire à 3gr.1 dans le vin de Formichon. Elle se trouve alors amenée au chiffre maximum quelle présente dans tous les vins d'un an et plus. Le Formichon de 1862, par exemple, renfermait 2gr.9; le même vin de 1857 contenant 2gr.2 par litre.

Amenée à ce terme, la crème de

(1) Évalué comme acide tartrique, comme unité de comparaison, mais en réalité représenté par les acides tartrique, malique, succinique, acétique, etc.

(2) Tant libre que combiné.

(3) Degré alcoométrique.

tartre ne diminue plus que très-lentement dans les vins et sous l'influence de conditions signalées ail-

leurs et qui paraissent étrangères à la solubilité de ce sel dans l'eau alcoolisée.

III. Raisin de Montmelar, mis en cuve le 3 octobre 1863.

| État du liquide. | Alcool. | Acide total. | Acide tartrique réel. | Potasse. |
|--|---------|--------------|-----------------------|----------|
| Mout | 0cc.0 | 8gr.7 | 6gr.0 | 1gr.5 |
| Après trois jours..... | 2 0 | 8 9 | 5 0 | 1 6 |
| Après six jours..... | 7 3 | 7 5 | 4 0 | 1 6 |
| Première pressurée, après sept jours..... | 8 3 | 7 0 | 3 8 | 1 4 |
| Quatrième pressurée, après sept jours..... | 9 3 | 7 4 | 3 6 | 1 4 |
| Vin, le 14 février 1864 (quatre mois)..... | 10 0 | 6 3 | 2 7 | 0 8 |

L'acidité totale a diminué, ainsi que l'acide tartrique réel. Ce dernier au bout de quatre mois, représente 3^{gr}.1 de crème de tartre par litre, comme ci-dessus. Les acides autres que l'acide tartrique ont également diminué dans une proportion marquée; ce qui confirme les résultats généraux fournis par les deux séries précédentes.

circonstances les substances cristalloïdes, ou du moins une grande portion d'entre elles passent à travers le diaphragme dans l'eau en laissant sur celle-ci les matières colloïdes.

Traitement des saumures de viandes et de poissons salés.

Par M. A. WHITELAW.

Le but qu'on s'est proposé est de séparer en totalité ou seulement en partie de la saumure qui a servi à la salaison des viandes et du poisson, le sel ou les matières salines de manière à laisser à l'état de pureté, ou du moins à peu près purs, les jus extraits des chairs ou du poisson par l'action des sels, jus qui ainsi séparés ou purifiés peuvent être convertis en divers produits d'un goût agréable, éminemment nutritifs, très-salubres et parfaitement propres à servir à l'alimentation dans les hôpitaux, à la mer, en voyage et des armées en campagne.

La saumure est un mélange de jus colloïdes et de sels cristalloïdes qu'on peut séparer suffisamment et convenablement entre eux par le moyen de la dialyse. La membrane où la matière à l'aide de laquelle on opère la séparation dialytique, peut être une substance douce, à texture serrée, par exemple du papier-parchemin, du velin, une vessie, une peau ou autre membrane animale, une substance gélatineuse molle combinée avec un tissu, ou enfin une matière poreuse, telle que des poteries dont les pores sont remplis d'une substance gélatineuse. On peut se servir également de la plupart des argiles ou autres matières plastiques pour former les cloisons ou des enveloppes dialytiques.

Pour opérer par ce procédé, la saumure qui a été employée à la salaison du bœuf, du mouton ou du cochon est soumise à l'opération connue des chimistes sous le nom de dialyse, opération sur laquelle les travaux récents de M. Graham ont attiré si vivement l'attention. Le travail de la dialyse s'opère quand un mélange de substances dites colloïdes et cristalloïdes est déposé sur un des côtés d'une membrane convenable ou d'un diaphragme approprié, qui de l'autre côté est en contact avec l'eau. Dans de semblables

Dans cette application du procédé de la dialyse, il convient de placer la saumure dans des vases qu'on puisse plonger dans l'eau d'une cuve ou d'un courant, vases qui doivent être formés entièrement ou pour la plus grande partie en matières dialytiques et qu'on appellera à cet effet dialyseurs. On peut très-bien former un vase de ce genre à grandes dimensions avec un bâti à claire-voie en bois ou en métal sur les vides ou ouvertures duquel on tend et on fixe les enveloppes dialytiques de manière à ce qu'elles soient étanches sur les bords. Une série de vessies animales ordinaires, pourvues de robinets ou de cols en gutta-percha avec bouchon qu'on suspend à des barres posées en travers à l'intérieur des cuves remplies d'eau, constitue une disposition fort économique et très-

efficace. Des sacs de plus grande dimension faits de peaux d'animaux peuvent aussi être employés en faisant travailler ces sacs soit ouverts, soit fermés par des robinets, des cols ou couvercles en métal, etc.

Pour conduire les opérations avec la saumure et en se servant par exemple de l'appareil à vessies, celles-ci sont remplies non pas entièrement, mais à peu près, avec de la saumure, préalablement filtrée, au moyen d'entonnoirs ou autres appareils, puis, leurs robinets ou leurs bouchons étant fermés, on les dispose en rang sur des traverses qu'on plonge dans l'eau des cuves ou citernes. L'eau de ces cuves est renouvelée une ou deux fois par jour ou plus souvent, et au terme du troisième ou du quatrième jour, les vessies étant enlevées des cuves, on trouve que la majeure partie du nitrate de potasse et du sel marin, a été éliminée, et que le liquide qui reste dans les vessies est un jus pur ou presque pur de viande, à l'état frais et éminemment nutritif. Ce jus purifié et tel qu'il provient des dialyseurs peut être appliqué immédiatement à préparer des potages riches et de bon goût, ou bien être évaporé pour en faire des extraits solides de viande.

Ce jus purifié est évaporé dans des vases émaillés à une température de 100°C jusqu'à siccité, ou jusqu'à l'état épais et renfermé dans des boîtes en étain ou dans des pots en grès pour le livrer au commerce ou pour l'expédier sur les marchés; ou bien on peut le concentrer à la température de 48° à 59 C dans un appareil à cuire dans le vide ou autre appareil convenable, ce qui conserve les éléments dans un état soluble; où bien encore on peut évaporer le jus pour l'amener à un état fluide ou demi-fluide et le combiner avec de la farine de froment ou autre matière amylacée, pour en fabriquer du biscuit animalisé ou du biscuit-viande; ce biscuit est ensuite moulu et empacté dans des boîtes en étain. Enfin le jus peut être utilisé encore d'une autre manière en en extrayant l'albumine par les moyens bien connus.

La saumure de poisson est traitée de la même manière que celle de viande.

Il n'est pas essentiel que l'eau à l'intérieur du dialyseur soit entièrement pure et exempte de sels, at-

tendu que l'action dialytique a lieu avec l'eau salée, pourvu qu'elle le soit un peu moins que la saumure, mais dans tous les cas avec une énergie moindre proportionnellement à la quantité de sels qu'elle renferme. C'est ainsi que l'opération peut s'exécuter avec l'eau de mer et qu'on peut ainsi utiliser avantageusement à bord des vaisseaux, la saumure des viandes salées et rendre à ces viandes une grande partie de la matière nutritive que la salaison leur a enlevée; ou bien on peut commencer l'opération avec l'eau de mer et la compléter avec l'eau fraîche ou distillée.

Une importante application de ce mode de traitement de la saumure, c'est de la combiner avec le trempage ou macération des viandes salées qu'on pratique communément pour leur enlever le sel avant de les faire cuire. Dans cette application on emploie un dialyseur de grandeur suffisante pour contenir une ou plusieurs pièces de viande salée avec une certaine quantité de saumure, dans laquelle on plonge ces viandes. Quand ensuite on immerge le dialyseur avec la viande et la saumure qu'il contient dans l'eau, la salure de la saumure se trouve en partie réduite, le sel de la viande se dissout alors dans la saumure, puis passe à son tour à travers le dialyseur, et cette action continue jusqu'à ce que tout le sel soit enlevé à la viande et à la saumure qui l'entoure. D'ailleurs il s'opère ainsi une action importante, car à mesure que le sel abandonne la viande, son action de contraction diminue, la viande renfle, se dilate et réabsorbe les ingrédients nutritifs qu'elle avait abandonnés à la saumure, de façon que ses propriétés nutritives se trouvent considérablement accrues, et que les matières se trouvent peu à peu ramenées à l'état de viande fraîche.

Mortier d'une grande énergie.

M. le professeur Artus a fait, tant en petit qu'en grand, de nombreuses expériences sur la solidité, la cohésion et la durée des mortiers dans les constructions anciennes, et a trouvé que le sable qui s'y trouve mélangé avait contracté une combinaison chimique avec la chaux, et que la majeure partie de celle-ci

s'était transformée en silicate. Ces expériences l'ont en conséquence conduit à proposer de préparer les mortiers de la manière suivante :

On prend de la chaux éteinte et on mélange avec le plus grand soin la bouillie qu'elle forme avec du sable fin, tamisé, et, ce mélange opéré, on y ajoute encore de la chaux non éteinte et en poudre, dans la proportion de un quart du sable employé, et on remue bien le tout ensemble. Pendant qu'on agite ainsi au rabot, la masse s'échauffe et peut être immédiatement employée comme mortier. Il est bien entendu que la chaux vive ne doit s'ajouter au mélange de bouillie de chaux et de sable qu'après que celui-ci a été travaillé. Pendant le réchauffement de la masse, il se forme déjà un silicate qui lui permet de durcir et de devenir en peu de temps très-dure sans se fendiller.

Ce mortier résiste à l'action de l'eau, et peut être employé toutes les fois qu'on veut obtenir une grande durée. Il adhère avec une telle énergie que, peu de temps après qu'il a été appliqué, il faut déployer une assez grande force pour le séparer. Les expériences entreprises jusqu'à présent en grand avec cette matière ont, dit-on, présenté d'excellents résultats.

Perfectionnement des savons au sulfate de soude.

Par M. D. KER, savonnier.

Jusqu'à présent le savon fabriqué

en mélangeant du sulfate de soude aux ingrédients saponifiés et à l'état fondu a été exposé à se couvrir d'une efflorescence de soude qui lui ôte beaucoup de sa valeur. J'ai observé qu'en introduisant une matière glutineuse dans ce savon, on faisait disparaître cette tendance à l'efflorescence et qu'il en résultait un savon ferme et très-net. En conséquence avant ou après l'application du sulfate, on mélange aux ingrédients du savon à l'état liquide, une matière albumineuse, gélatineuse, glutineuse ou gommeuse de nature animale ou végétale, puis on agite vivement et longtemps.

La matière à laquelle, on doit donner la préférence est le Carra-geen algue marine connue des botanistes sous le nom de *Chondrus crispus*. On la fait bouillir dans l'eau, on passe au tamis et on ajoute au savon le liquide dans lequel on a introduit le sulfate de soude.

Les proportions de Carra-geen varient suivant la qualité du savon. Pour ceux communs, on prend par 500 parties en poids de savon dans lequel on démêle 360 parties de sulfate de soude sec ou en solution chaude à 50° Twaddle; on agite, on ajoute 136 parties d'une solution glutineuse chaude, on incorpore et on coule dans les mises.

Pour les savons de qualité moyenne les proportions sont 600 parties savon, 275 sulfate de soude et 112 solution glutineuse.

Pour les savons de qualité supérieure 750 savon, 200 sulfate de soude et 50 solution glutineuse.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Machine à peigner la laine.

Par M. B. FOTHERGILL, ingénieur civil.

Les perfectionnements apportés dans cette classe de machines à peigner la laine et autres matières fibreuses analogues, où on emploie une combinaison de mécanismes consistent en une série de peignes à vis, ou autre système de gills ou de hérissons (pourvus ou non d'un appareil de chauffage), avec un couple de cylindres alimentaires, au moyen desquels la mèche ou toison est portée en avant, de manière à en engager l'extrémité antérieure ou la barbe entre des pinces fixes qui la maintiennent pendant que toute la portion qui est en saillie, en avant de ces pinces est peignée, par un ou plusieurs peignes à mouvement de rotation continu ou alternatif.

La blouse dans ces peignes démêleurs est enlevée par une brosse tournante qui la dépose sur un cylindre à cardes, d'où elle est déchargée à la manière ordinaire.

Après que cette barbe a été peignée, un ou plusieurs peignes à vis remontent et pénètrent dans la matière immédiatement en avant des pinces stationnaires; cette matière étant engagée dans les dents de ce peigne par une plaque de pression. L'extrémité de la matière est alors saisie par des pinces mobiles ou voyageuses, qui détachent une houppe ou mèche de la toison, et en opérant ainsi, peignent la barbe ou extrémité de cette houppe en la tirant à travers les dents des gills ou d'un hérisson, les pinces stationnaires s'étant ouvertes pendant ce temps.

Ces pinces mobiles ou voyageuses sont disposées de telle façon dans ce mécanisme, qu'elles déposent les houppes complètement peignées sur une surface voyageuse, unie ou hérissée de pointes avec la barbe ou la portion la plus déliée de la houppe, dans la direction des cylin-

dres étireurs, pour que ces extrémités soient saisies les premières entre ces cylindres.

Une brosse coucheuse peut-être, si on le désire, employée pour presser les fibres et les comprimer sur la surface voyageuse. Les différentes houppes isolées sont déposées et accumulées sur cette surface, de manière à reposer ou chevaucher en partie l'une sur l'autre, et à former une nappe d'une épaisseur suffisante pour pouvoir être étirée pendant quelle passe à travers une tête d'étirage ou autre mécanisme.

Fig. 7, pl. 303, vue en coupé verticale de la nouvelle machine à peigner la laine et où l'on voit une houppe de laine détachée de l'extrémité de la nappe ou toison, et déposée sur un tambour ou une toile sans fin, avec la barbe ou la portion qui vient d'être peignée dirigée de l'extrémité alimentaire de la machine vers les cylindres étireurs, de façon que l'extrémité la plus mince de chaque houppe successive, à mesure qu'elle est soudée pour en faire un boudin ou une nappe se présente la première aux cylindres étireurs, et que ce n'est plus la partie la plus épaisse, ainsi que la chose s'est pratiquée jusqu'à présent dans cette classe de machines à peigner la laine.

Fig. 8, plan des pinces cueilleuses, quand elles se présentent au peigne-écran, déjà fermées et prêtes à tirer une houppe de laine ainsi qu'on le voit dans la fig. 7.

Fig. 9, vue des mêmes pinces avant qu'elles soient arrivées au terme de leur course et dans l'instant où elles s'ouvrent, toutes prêtes à déposer la houppe sur la toile sans fin ou le tambour.

A, A bâti de la machine; B arbre moteur principal mis en action à la manière ordinaire; C arbre aux excentriques que commande l'arbre principal au moyen d'un pignon D et de la roue E.

Les rubans de laine préparée sur laquelle on se propose d'opérer sont déposés côte à côte sur la pla-

que F, qui constitue la face supérieure d'une boîte ou chambre qui est chauffée par des jets de gaz, de la vapeur, de l'eau chaude, ou par une autre disposition convenable, de manière à maintenir la laine pendant quelle passe dessus dans l'état où elle peut être peignée, ainsi qu'on pratique dans cette branche de la fabrication.

Ainsi couchés sur la plaque chauffée F, les rubans passent sous le hérisson alimentaire G qui les fait marcher en avant aux intervalles requis, au moyen d'un encliquetage et d'une roue à rochet.

La disposition générale des pinces de retenue, du peigne-écran et de la plaque frappeuse est la même que celle adoptée dans les machines de Whipple qui sont bien connues, mais ces organes sont mus directement par les excentriques H et I. L'excentrique H agit directement sur le levier K qui fait mouvoir la mâchoire supérieure des pinces fixes, tandis qu'un bouton L planté sur la roue E qui est calée sur l'arbre aux excentriques C, fonctionne dans une mortaise M découpée dans l'épée N, sur l'un des côtés de la machine et qu'un bouton correspondant sur une plaque, aussi calée sur l'arbre C, fonctionne dans une mortaise semblable d'une deuxième épée, placée sur l'autre côté de la machine, au moyen de quoi on imprime simultanément un mouvement alternatif aux deux épées. Ces épées N et les bielles O, O qui y sont articulées transmettent le mouvement aux pinces cueilleuses P.

Ces pinces cueilleuses sont sous leurs rapports généraux, semblables à celles employées dans la machine patentée de Whipple, mais pour ouvrir et fermer ces pinces, on se sert d'un levier à poids Q, fig. 8, et d'un loquet R au lieu de la disposition à excentrique adoptée jusqu'à présent.

L'arbre S, qui se prolonge d'un côté à l'autre des pinces est pourvu de plans courbes ou inclinés ordinaires T, qui agissant sur les faces courbes des deux leviers ou bras U pour fermer les pinces, mais à l'une des extrémités de cet arbre est calé un levier à contre-poids Q (on peut y substituer un ressort si on le préfère), dont le poids tend constamment à faire agir les plans inclinés T sur les leviers U et par conséquent à maintenir les pinces fermées.

Quand il est nécessaire que ces pinces s'ouvrent au terme de leur marche en avant, une cheville V, en saillie sur le plat du levier Q, remonte le long d'un plan incliné W en soulevant le levier à contre-poids Q, de manière à supprimer la pression que les plans T, exercent sur les leviers U; alors la barre équilibrée X par le simple effet de la gravité ouvre les pinces. Aussitôt que cette cheville V a franchi le plan incliné W, le loquet R glisse sous cette cheville et maintient relevée cette barre X, jusqu'à ce que par le mouvement de retour des pinces l'extrémité de ce loquet vienne frapper la broche fixe Y et par conséquent soit repoussée en arrière de manière à remettre en liberté le contre-poids Q, qui par sa chute, presse sur les plans courbes T et ferme de nouveau les pinces.

Il arrive fréquemment qu'on juge plus commode de différer dans cette disposition l'ouverture des pinces cueilleuses, jusqu'à ce qu'elles aient commencé leur mouvement de retour, autrement la houppe de laine pourrait bien ne pas être déposée régulièrement sur la toile sans fin inclinée. Pour obtenir cet effet, on se sert du plan incliné à charnière W' dont on voit les détails dans la fig. 10. A mesure que les pinces marchent en avant la cheville V, sur le levier à contre-poids Q, fait mouvoir la pièce à charnière W' autour du centre Z, jusqu'à ce quelle même ait franchi la pointe du plan incliné W', alors ce dernier retombe et reprend la position qui est représentée, puis lors du retour des pinces, cette cheville V remonte sur le plan incliné W' et comme il est nécessaire d'après la longueur de mèche sur laquelle on opère.

L'un des nombreux moyens qu'on peut adopter pour opérer le renversement dans la position de la houppe, de manière à amener l'extrémité la moins épaisse dans la direction des cylindres étireurs *a, a*, ou du moins à la diriger vers ceux-ci consiste à placer la toile sans fin *b*, qui la reçoit, dans une direction inclinée comme l'indique la fig. 7, et d'appliquer un bouclier courbe ou d'une autre forme *c* sur les cylindres moteurs supérieurs *d*, afin d'empêcher que la barbe de la houppe pendant quelle pend ne s'engage dans les pointes de la toile sans fin, lors du retour des pinces qui sont

portées un peu au-delà du cylindre supérieur *d* de manière à dépasser le bord du bouclier.

Une baguette *d'* fonctionnant sur le centre *e*, vient alors par une disposition mécanique rabattre la barbe de la houppe en avant des pinces, de manière à l'amener dans une position convenable pour être déposée sur la toile sans fin, dans la direction renversée qu'on désire pendant le mouvement en retour des pinces, ainsi que le représente la fig. 9. Une brosse coucheuse *f* roule sur la surface de cette toile par l'entremise d'un levier *g*, qui reçoit le mouvement du coulisseau supérieur à mesure qu'il marche en avant; *h* sont deux leviers adaptés sur des boulons *i* de chaque côté de la machine, *k* un petit arbre porté dans des yeux percés aux extrémités des leviers *h*, yeux dans lesquels ce levier *k* tourne et sur lequel sont arrêtés les deux bras *l* qui portent la brosse circulaire *f*. Le levier *g* est assemblé à l'aide d'une mortaise sur un bouton placé sur le levier *l* de la brosse, et à son autre extrémité il s'assemble avec le bouton d'un autre levier *m* qui a aussi son point de centre en *i* et se recourbe sans toucher le bâti et enfin repose sur un boulon *n*.

Dans cet état une griffe à charnière portée à l'extérieur du coulisseau des pinces est disposée de façon à passer pendant que celui-ci exécute sa marche en avant sur le sommet de ce levier *m* tandis que quand il recule, cette griffe saisit ce levier *m* et le fait en partie tourner, ainsi que le levier *g* qui se trouvant lié au bras *l* de la brosse, fait d'abord tourner celle-ci sur ce point de centre *k* jusqu'à ce que celle vienne s'appuyer sur la toile sans fin, la barbe de la houppe de laine se trouvant ainsi entre cette toile et la brosse. Ce levier *h* commence alors à se mouvoir avec les leviers *g*, autour du point de centre *i* de manière à rouler la brosse sur la surface de la toile sans fin. La griffe glisse maintenant sur l'extrémité du levier *m*, afin de rendre la liberté à tout le système, après quoi un poids ou un ressort rétablit les pièces ou organes dans les positions indiquées dans la fig. 7, c'est-à-dire que le levier *m* est posé de nouveau sur son boulon *n* et les leviers *h* sur ceux *o* qui ont été disposés à cet effet.

La tête de chaque houppe est peignée avant quelle soit détachée par le hérisson ordinaire *p* et la barbe ou partie la plus déliée de cette houppe est peignée et redressée pendant qu'on la détache en la tirant, comme on le sait, à travers les dents d'un peigne ou d'un séran.

q est la brosse circulaire pour enlever la blouse du hérisson et *r* est un cylindre à cardes tournant en contact avec cette brosse pour la débarrasser de la blouse, celle-ci étant déchargée par l'un des divers moyens connus employés sur les cardes à cylindres.

Les différentes houppes à mesure quelles sont couchées sur la toile sans fin inclinée ou sur le tambour pour former un boudin ou un ruban, sont avec la même célérité enlevées continuellement à cette toile par les cylindres de décharge *a*, *a*, qui s'emparent d'abord de la barbe ou partie la plus mince des différentes houppes et non plus de la tête ou extrémité plus épaisse, et charrient le boudin aux cylindres *t*, *t* et *u*, *u*, d'une tête ordinaire d'étirage après quoi le boudin continu passe aux cylindres retireurs *v*, *v*, qui le déposent dans une boîte ou un pot.

Machines à feutrer la laine et les poils.

Par M. H. BARLOW.

L'invention consiste dans la combinaison de l'appareil appelé trieur, éplucheur avec une machine à feutrer. Les flocons de laine ayant été travaillés à l'ordinaire par le trieur (qui consiste en une toile sans fin, un cylindre alimentaire tournant au-dessus d'une barre ou d'une auge et un gros cylindre à pointes) sont déchargés sur la surface d'une cage en toile métallique où ils se réunissent pour être entraînés après avoir été humectés par des jets de vapeur vers l'appareil de feutrage.

Cet appareil se compose de deux toiles sans fin entre lesquelles passent les matières qu'on veut feutrer. La toile inférieure glisse ou s'avance sur une ou plusieurs platines fixes chauffées à la vapeur au-dessus desquelles sont des platines correspondantes auxquelles on imprime des mouvements latéraux ou de vi-

bration à l'aide d'excentriques, de bielles ou autres organes. Les fibres ayant été feutrées et enchevêtrées les unes dans les autres entre les platines, la capade ainsi formée est enroulée sur un cylindre, ou bien on y fait adhérer, on y colle une feuille de papier sans fin qui s'enroule ensuite avec elle. Pour augmenter la solidité de ce feutre, ou pour son ornementation, on place des bobines chargées de fils des rubans ou de boudins entre le trieur et l'appareil feutreux; fils rubans ou boudins qu'on déroule à mesure et qui s'incorporent dans le feutre. On peut aussi jeter transversalement des fils des rubans ou des boudins dans la capade au moment où elle est reçue sur la toile métallique au moyen d'une navette ou autre organe équivalent. Rien n'empêche qu'on ne feutre ensemble deux ou plus grand nombre d'épaisseurs en combinant une série de toiles sans fin dans une même machine, chaque couple de toiles donnant naissance à une capade.

Fig. 11 pl. 303, vue en élévation de côté de la machine à feutrer.

a, a appareil trieur ordinaire auquel la laine est fournie par une toile sans fin *b*. Le gros cylindre à pointes qui tourne dans une auge ou caisse, livre les fibres à un cylindre *c, c* percé de trous ou recouvert d'une toile métallique où ces fibres sont humectées par des jets de vapeur qui s'échappent d'un tuyau perforé *d*.

L'appareil feutreux avec lequel ce trieur est combiné se compose de deux couples de platines *e, e* ou d'un plus grand nombre de ces couples suivant le degré de feutrage qu'on veut donner à la capade. Cette capade est conduite entre ces platines, par des toiles sans fin *f* et *g* et les platines inférieures sont creuses pour pouvoir être chauffées à la vapeur, et en outre on peut en élever la température au moyen de boîtes chauffées à la vapeur ou autrement qu'on applique sous cette capade. La platine mobile supérieure est en bois ou en autre matière, celle inférieure en fer; *h, h* auge à la colle à travers laquelle le papier sans fin *i* est passé entre des cylindre *j* et *k*, celui inférieur tournant dans l'auge, où le papier enduit avec cette colle est conduit sous la capade et passe avec elle entre les deux toiles sans fin.

Quand on le désire, on peut introduire des fils de trame ou retors, des rubans ou des boudins de matières feutrantes de la même couleur ou d'une couleur différente dans la capade, ces fils rubans ou ces boudins étant envidés sur les bobines *l* montées sur des broches placées sur l'arcure du trieur, de façon à ce qu'ils puissent entrer dans cette capade entre les toiles sans fin. Enfin, ainsi qu'on l'a dit, on peut aussi insérer des fils des rubans ou des boudins en travers de cette capade au moyen d'une navette ou par tout autre moyen.

Métier à filer et retordre les fibres de noix de coco.

Par M. E. SHEPHERD.

La fig. 12 pl. 303, représente la broche d'un banc à broches en fer ou d'un métier à retordre, aux broches ordinaires duquel on a ajouté une ailette supplémentaire pour retordre ou rouler un fil de coton, de lin, de chanvre, de jute ou autre matière analogue autour de rubans ou cordons en fibres de noix de coco (*coir*), aussi rapidement que ces rubans sont filés ou doublés, en même temps qu'on les tord avec le fil ou qu'on les enroule au moyen de l'ailette supplémentaire dont il a été question.

La bobine A sur laquelle s'enroule le fil de fibre de noix de coco retordu ou doublé et entouré du fil de coton ou autre, repose par son embase sur le chariot des bobines B, B avec sa broche C et son ailette D; le tout disposé comme dans les métiers de ce genre.

Le fil de fibre de noix de coco *a* après avoir passé par les laminoirs E et avant d'entrer dans l'ailette principale D descend dans la broche tubulaire d'une petite bobine F qui porte le fil de coton ou autre matière *b* qu'on veut enrouler sur le fil *a* ou doubler avec lui. Ce fil de coton entre dans l'œil d'une des jambes d'une petite ailette renversée G que fait mouvoir une courroie ou autre organe mécanique, et par la révolution de cette ailette ce fil de coton s'enroule autour de celui de coco.

Au lieu d'enrouler ce fil de coton sur celui de coco comme on l'a re-

présenté et ainsi qu'on vient de le décrire, on peut d'abord filer ce dernier et le passer ensuite à travers une autre machine pour y recevoir le fil de coton qu'on y enroule, ou bien deux de ces fils de coco peuvent être doublés ou tordus ensemble ainsi qu'on l'a représenté au pointillé en *a'*, *a'* dans la figure, et ces deux fils combinés être enveloppés avec un fil de coton.

Mode de suspension et d'embrayage des meules de moulin.

Par M. P. BRADSHAW.

Dans la plupart des montages de meules de moulin la meule courante est établie en équilibre sur le pointal du gros fer et l'embrayage s'opère au moyen d'un conducteur, d'un manchon ou d'une fourchette, toutes pièces qui embrassent l'anile ou pénètrent dans cette pièce de différentes manières ou hauteurs. Tous ces modes de suspension et d'embrayages à anile fixe ou libre ont leurs inconvénients qu'il serait trop long de discuter ici, et c'est pour y remédier que M. Bradshaw propose le système suivant.

Dans ce système c'est l'anile elle-même qui porte le pivot lequel appuie sur une surface plane disposée à l'extrémité du gros fer, c'est-à-dire que ce pivot y est entièrement libre, qu'il a la faculté de s'ajuster très-correctement de lui-même aux conditions des organes en mouvement lesquels peuvent ainsi porter des 2 côtés d'une manière parfaitement égale.

Au lieu d'une fourchette, on a recours dans ce système à des ailettes ou des languettes sur le manchon d'embrayage disposé au sommet du gros fer, et ces languettes correspondent librement à des retraites de même forme ménagées dans l'anile. Les parois internes de ce manchon ne s'élèvent pas jusqu'au haut de cette pièce, mais sont sur une certaine épaisseur coupées à la hauteur de la surface plane sur laquelle repose le pivot de façon que l'embrayage a lieu uniquement à ce niveau.

Fig. 13, pl. 303, section verticale de la meule courante montée d'après la méthode de M. Bradshaw.

Fig. 14, vue par dessous de la même meule.

Fig. 15, 16 et 17, quelques-unes des pièces vues séparément.

a, *a* meule courante montée sur son anile *b*, *b* laquelle est pourvue d'un pivot *c* en acier trempé sur lequel repose tout son poids ainsi que celui de la meule. Ce pivot appuie sur une crapaudine plate ou disque *d* aussi en acier trempé fixé sur la tête ou pointal du gros fer *e*.

Dans cette disposition, on voit que ce pivot n'est pas emprisonné comme dans beaucoup d'anciens montages de meules, que l'anile est du système de celles dites libres et que son pivot peut s'ajuster très-correctement de lui-même aux exigences du travail et des organes en mouvement qui agissent alors d'une manière égale de chaque côté du pivot.

Dans ce système on n'a pas recours à des fourchettes pour établir l'embrayage, c'est-à-dire faire tourner la meule courante, comme dans bon nombre de constructions, mais cet embrayage s'obtient au moyen d'un manchon à ailettes ou languettes en queue d'aronde *e'*, *e'* arrêté sur la tête du fer *e* ou en faisant partie, languettes qui pénètrent librement dans des cavités ou retraites de même forme *b'*, *b'* découpées dans le corps ou pont de l'anile *b*, *b* et on voit aussi que ces languettes dans leur face interne *x*² sont coupées jusqu'au niveau du disque *d* sur lequel repose le pivot *c* de façon que le point d'embrayage ou d'impulsion donnée à la meule à lieu presque uniquement au niveau du point de contact du pivot *c* et qu'à l'aide de ce système bien calculé le mouvement de la meule devient beaucoup plus ferme que lorsque cet embrayage s'opère sensiblement au-dessous ou au-dessus du centre de gravité de celle-ci.

Machine à rogner et couper les tôles.

Par MM. J. FERNIE et G. TAYLOR.

Les bords des tôles à chaudières ou autres tôles sont généralement ondulés et inégaux quand elles quittent les laminoirs et le but de la machine dont on va donner la description est d'équarrir, rogner, couper et terminer ces tôles pendant

qu'elles sont encore à une température assez élevée et de les amener aussi exactement qu'il est possible à la forme et aux dimensions qu'exige l'emploi auquel elles sont destinées.

La fig. 18 pl. 303 est une vue en élévation de la machine à équarrir et dresser les tôles.

a, a bâti rectangulaire en fonte aux quatre coins duquel s'élèvent des piliers *b, b* qui soutiennent dans le haut un châssis rectangulaire *c, c*, le tout assemblé par de forts boulons; *d, d* deux tables mobiles disposées dans le bâti *a, a* qu'on peut placer au besoin dans une position oblique l'une par rapport à l'autre. Chacune de ces tables est recouverte d'une selle mobile *e* que fait mouvoir une vis ou un autre organe mécanique. Un montant faisant corps avec la selle s'élève sur chacune de celle-ci et sur ce montant est établi un berceau *f, f* que peut faire mouvoir verticalement une vis et un engrenage d'angle. Chaque berceau porte une poupée mobile *g* percée d'une cavité dans laquelle est ajusté un arbre. Sur l'une des extrémités de cet arbre est calée une turbine ou une roue à réaction *h* que fait fonctionner de la vapeur à haute pression et sur l'autre extrémité une scie ou une roue tranchante *i, i*, propre à couper le fer. Deux de ces scies *i, i* avec leur monture sont disposées dans la machine, une sur chacune des tables *d, d* que porte la partie inférieure du bâti.

Deux tables mobiles *k, k* de même construction que celles *d, d* sont attachées au châssis supérieur *c, c* et soutenues par lui. Ces tables sont pourvues de berceau, de poupées, d'arbres et de scies de même structure que les précédentes *d, d* et d'organes convenables moteurs. On voit en *l, l* l'un des berceaux de ces tables supérieures et *m, m* est un coulisseau adapté au berceau *l* et manœuvré par un guide qui permet à la scie de dévier légèrement de la ligne droite quand la chose est nécessaire.

n cylindre hydraulique fixé au centre de la machine et pourvu d'un piston *n'*; *o* plateau en fonte monté sur ce piston; *p* plateau semblable fixé au châssis rectangulaire supérieur *c, c*.

La tôle *q* dont on veut dresser les bords est placée entre les plateaux *o*

et *p* où elle est maintenue avec fermeté par le piston hydraulique *n'* qu'on fait monter à cet effet. Si les quatre scies sont mises en action, deux des bords de la feuille *q* sont sciés et dressés suivant la forme indiquée par les tables inférieures *d, d* tandis que les deux autres bords le sont aussi suivant la forme indiquée par le guide, qui règle le mouvement du coulisseau *m, m* du couple supérieur des scies.

Au lieu de faire fonctionner la machine au moyen des roues à réaction mues par la vapeur, on peut très-bien manœuvrer les scies à l'aide de courroies, de cordes, d'engrenages ou autrement.

Chaudière à vapeur à foyers internes et externes combinés

Il y a deux modes actuellement en usage pour chauffer les chaudières à vapeur : l'un de ces modes consiste à chauffer au moyen d'un foyer extérieur placé sous le fond de la chaudière comme dans l'ancienne chaudière de Watt et dans quelques modèles de celle qui lui a succédé, la chaudière cylindrique parfois avec et parfois sans carneaux de retour à travers les espaces d'eau de la chaudière; tandis que dans l'autre mode la chaudière est chauffée au moyen d'un foyer disposé dans un carneau intérieur, la flamme et le gaz brûlant faisant retour sous la chaudière ou sur les côtés comme dans les chaudières dites du Cornwall et autres analogues.

M. J. Stephen, de Glasgow, a pensé qu'on pouvait combiner ces deux modes et concentrer ainsi l'effet chauffeur et évaporatoire, tout en économisant l'espace et en réduisant les dimensions ainsi que les frais d'établissement de la chaudière elle-même. (1)

La chaudière est de forme cylindrique ordinaire à fond plat avec goussets et tirants ou étais. Il y a deux carneaux intérieurs avec grille à leur extrémité antérieure qui se réunissent dans une chambre à combustion unique, centrale derrière les autels, puis divergent de

(1) Voyez la description des premières idées de l'auteur dans le *Technologiste*, t. XVIII, p. 489.

nouveau derrière cette chambre. Au lieu de diverger on peut toutefois les continuer en un grand carneau jusqu'à l'extrémité de la chaudière, ou bien si on le préfère et pour donner plus de force, les deux carneaux peuvent régner tout le long de la chaudière au bout de laquelle ils se réunissent. Il existe deux autres foyers correspondants sous la chaudière, séparés par une cloison en brique ou si l'on aime mieux par un espace d'eau pendant. Les carneaux des foyers supérieur et inférieur de droite se réunissent vers la partie postérieure de la chaudière et communiquent avec un carneau sur le côté de cette chaudière qui fait retour jusque sur le devant et est en communication avec un second carneau placé au-dessus de lui et qui s'étend jus qu'à la partie postérieure de cette chaudière. Il existe une disposition semblable des carneaux sur le côté gauche et les deux carneaux supérieurs s'unissent en arrière pour déboucher dans la cheminée. Les deux foyers supérieurs sont chauffés alternativement, et il en est de même des deux foyers inférieurs, au moyen de quoi on opère la combustion de la fumée. Les foyers supérieurs ou internes sont manœuvrés à l'aide d'un plancher au niveau du fond des carneaux intérieurs, de façon à pouvoir ramener sur ce plancher les cendriers de ces foyers, ceux inférieurs sont disposés comme à l'ordinaire.

Un avantage pratique important qui affecte la durée de la chaudière, c'est que l'enveloppe ou corps de la chaudière et les parois des carneaux intérieurs étant chauffés également se dilatent ensemble et d'une manière uniforme au lieu d'éprouver des tensions inégales comme dans les chaudières ordinaires. Quand on ne fait usage que d'un seul feu extérieur le fond de la chaudière est beaucoup plus chaud que le carneau s'il y a un carneau interne; tandis que quand il n'y a qu'un seul feu intérieur le carneau est beaucoup plus chaud que le corps, et la dilatation inégale de ces parties donne naissance à de graves tiraillements qui tendent à produire des déchirures toutes les fois qu'on veut faire naître la vapeur.

Les différences de température qui peuvent exister de cette manière entre le carneau intérieur et le corps extérieur d'une chaudière or-

dinaire, déterminent une différence sensible de longueur dans ces parties dans le cas d'une chaudière d'une étendue modérée par exemple de 10 mètres à 10^m.50 de longueur.

Avec la nouvelle disposition de chaudière qu'on vient de décrire est aussi combiné un appareil alimentaire self acting, consistant en pompes mises en jeu par une couple de petites machines à vapeur dites petit-cheval. La soupape de vapeur de ces machines s'ouvre par la descente du flotteur placé à l'intérieur de la chaudière lorsque le niveau de l'eau vient à s'abaisser, le flotteur agissant sur la soupape au moyen d'une tige passant par une boîte à étoupe à travers le corps de la chaudière. Les deux pistons de vapeur sont accrochés à deux manivelles à angle droit l'une à l'autre sur un arbre portant un petit volant de façon que les machines peuvent se mettre en train en un moment quelconque dans quelque position quelles aient été arrêtées lorsqu'elles ont cessé antérieurement d'agir.

Pour organiser ces chaudières perfectionnées l'inventeur est dans l'habitude d'y adapter un ajusteur self acting de registre qui a été introduit il y a quelques années par M. Auld et qui depuis a fonctionné d'une manière très-satisfaisante. Dans cet appareil on fait agir la vapeur des chaudières sur une colonne d'eau qui porte un flotteur en communication avec le registre de la cheminée. Quand la pression de la vapeur excède celle déterminée, elle traverse une soupape chargée et force la colonne d'eau de soulever le flotteur et de fermer le registre; ce qui modère l'action du foyer et ramène la pression de la vapeur dans les limites convenables. Au contraire lorsque cette pression s'abaisse un peu trop une action inverse a lieu. Pour adapter cet appareil aux chaudières perfectionnées on le fait agir non pas seulement sur les registres, mais aussi sur des soupapes qui introduisent l'air dans des passages qui courent le long des côtés des foyers extérieurs, air qui est distribué dans les carneaux en avant des autels.

Les carneaux des quatre foyers étant combinés de la manière décrite, et ces foyers étant mis en feu alternativement ou tour à tour, l'ali-

mentation d'air peut être uniforme ou variée seulement en tant que le tirage même de la cheminée la modifie avec une ouverture uniforme. L'objet de la disposition ci-dessus est toutefois de réduire cette alimentation lorsque le registre est en partie fermé et l'action du foyer restreinte, et de l'augmenter au contraire lorsque le registre est ouvert et que la combustion marche plus rapidement, moment auquel il faut évidemment une plus grande abondance d'air.

M. Stephen a eu pour objet d'établir, dit-il, une chaudière produisant deux fois autant de vapeur qu'une chaudière ordinaire sans occuper plus d'espace et en même temps une économie sur la consommation du combustible. Il y a actuellement deux de ces chaudières en activité l'une de 2^m.10, l'autre de 2^m.40 de diamètre qui ont produit de la vapeur en abondance, mais jusqu'à présent on ne les a pas fait fonctionner séparément de manière à pouvoir déterminer la consommation du combustible chez chacune d'elles.

A cette description nous ajouterons aussi que la chaudière est légèrement inclinée suivant une position inclinée d'arrière en avant, que la boue et les dépôts qui se forment tendent continuellement vers la partie antérieure de la chaudière ou ils tombent dans l'espace d'eau qui descend au centre jusqu'au dessous de la grille des foyers inférieurs, de façon non-seulement que ces dépôts ne sont pas surchauffés, qu'ils ne prennent pas une consistance pierreuse, n'attaquent pas la chaudière et peuvent aisément être évacués au moyen d'un robinet placé en avant du massif du fourneau à l'extrémité la plus déclive de cet espace d'eau.

Nouvelle substance pour garnir les stuffing-boxes des machines à vapeur.

Par M. R. JACOBI.

Jusqu'à présent on s'est presque exclusivement servi pour garnir les stuffing-boxes des machines, des soupapes des appareils à vapeur de filasses, de tresses ou de nattes de chanvre ou de lin qu'on a em-

ployées soit seules, soit mélangées entre elles en diverses proportions et filées ou mêlées de plusieurs manières. Dans tous ces modes d'application toutes les fibres organiques de ces garnitures étant soumises à l'action d'une température généralement supérieure à 100°C. et à l'humidité au sein de laquelle elles sont plongées éprouvent une prompte destruction et sont mises rapidement hors de service sous les influences combinées du frottement et de la pression des tiges ou des pièces en mouvement.

Les conséquences sont faciles à prévoir, les boîtes à étoupes cessent d'être étanches, on est obligé à chaque instant de serrer les couvercles ou presses-étoupe de ces boîtes, et au bout de peu de temps de regarnir celles-ci partiellement ou complètement. Le serrage des presses-étoupe est la plupart du temps poussé au delà de ce qui est nécessaire, et la pression exagérée que la garniture exerce sur les tiges ou autres pièces donne lieu à un frottement anormal et à une perte de force qui en peu de temps se combinent avec un relâchement très-préjudiciable et des fuites.

M. W. Unger de Berlin m'a présenté, il y a quelques mois, une nouvelle substance pour garnir les stuffing-boxes qui a la forme de cordes cylindriques dont le diamètre variable correspond au vide entre la tige et les parois intérieures de la boîte et qui se compose de couches alternatives de toile à voile et de caoutchouc vulcanisé, roulées ensemble et ne formant qu'un tout.

Quoique je ne me dissimule pas que la toile à voile, déjà fortement attaquée par son union avec le caoutchouc et devenue ainsi plus souple mais aussi plus faible, dût s'user et périr plus promptement encore que le chanvre ou le lin à l'état brut et de filasse, et, malgré que je n'eusse pas une grande confiance dans la résistance du caoutchouc, je résolus néanmoins d'en appeler à l'expérience par l'emploi de cette combinaison, et en conséquence j'en ai garni, il y a cinq mois environ, les deux stuffing-boxes des tiges en fer du piston du cylindre d'une machine à vapeur horizontale servant à épuiser les eaux de la mine de Heydt près Halle-sur-Saal, machine d'une force de vingt chevaux, qui, en moyenne, fait 14 à 15 pulsations

par minute en travaillant nuit et jour sans interruption sous une pression de 1 1 2 atmosphère.

Ces sortes de garnitures ont besoin, dans les premiers jours qu'on les serre à plusieurs reprises, et, au bout de huit jours, d'être légèrement regarnies, mais après ces opérations, elles deviennent si complètement étanches, que les serrages n'y sont plus nécessaires qu'à de longs intervalles, et qu'au bout de deux mois environ ils sont complètement superflus. Depuis trois mois, mes deux boîtes fonctionnent parfaitement étanches, sans qu'on y ait seulement mis la main, résultat déjà très-satisfaisant pour une machine qui doit marcher d'une manière continue et qui semble devenir de jour en jour plus complet. Sans être taxé d'exagération, on peut très-bien supposer que cette garniture durera bien encore deux à trois mois; mais si on s'en rapporte aux apparences, cette durée se prolongera probablement encore six mois et peut être davantage.

Si on suppose seulement une durée totale de six mois, elle aura résisté en moyenne quatre à cinq fois plus longtemps qu'une garniture de lin ou de chanvre dans cette même machine, tandis que le prix n'est que le double.

J'ai déjà garni plus de vingt boîtes avec cette matière et obtenu chez toutes des résultats également favorables; c'est ce qui m'a déterminé à communiquer cette note et à recommander l'emploi de ces garnitures pour les besoins généraux.

Disposition pour dresser les faces du tiroir des machines à vapeur locomotives et fixes, sans être obligé d'enlever le cylindre.

Par M. F. W. EICHHOLZ, constructeur à Stargard.

Le dressage des glaces usées des tiroirs doit, la plupart du temps, surtout dans les locomotives, être exécuté sans démonter le cylindre de vapeur, parce que l'enlèvement de ce cylindre, pour raboter ces glaces, est une opération qui cause beaucoup d'embarras, exige un temps considérable, et surtout présente des difficultés pour rempla-

cer ce cylindre exactement dans une position correcte, condition d'où dépend cependant beaucoup la bonne allure de la machine. Généralement on a préféré, sans enlever le cylindre, faire dresser ces surfaces par un ouvrier habile à l'aide du ciseau et de la lime. Mais ce travail est fort pénible et très-long, surtout avec des boîtes de tiroir fermées de toutes parts, et un ouvrier diligent met souvent deux, trois et jusqu'à quatre semaines pour dresser chaque face.

Dans les chemins de fer, il importe cependant, avant tout, de pouvoir rendre le plus promptement possible une machine au service, parce qu'on cherche toujours à limiter le nombre des locomotives, qui sont des appareils encore fort dispendieux, à celui rigoureusement nécessaire pour le service. Tout ce qui peut accélérer les réparations est donc une chose très-digne d'intérêt, principalement quand les perfectionnements s'appliquent, comme ceux en question, à des travaux de longue haleine.

On a imaginé déjà des dispositions pour dresser les faces des tiroirs, mais, à ma connaissance, toutes ces dispositions ont été établies sur le modèle d'une petite machine à raboter, et par conséquent pour raboter ces faces. Ces appareils sont plus dispendieux et plus difficiles à faire mouvoir et à adapter que celui que j'ai construit, qui est représenté en coupe dans la fig. 19, pl. 303, et qui travaille sur la machine elle-même, et par conséquent sans enlever le cylindre.

L'outil qui opère ce travail consiste dans une fraise plane A, calée sur un arbre B, disposé à angle droit avec la face du tiroir, et qui tourne d'un mouvement continu avec cet arbre. Celui-ci emprunte son mouvement par l'entremise d'un engrenage C et D à une poulie à courroie E, qui est en rapport avec un volant ordinaire ou l'arbre d'une machine.

L'arbre de la fraise et tous les organes de transmission sont portés par un support qu'on peut faire descendre de toute l'étendue de la largeur de la face du tiroir. Ce support supérieur est mobile suivant la longueur totale de ce tiroir sur un second support disposé à angle droit avec le premier. Le bâti conducteur du support inférieur sert

également d'appui au bord de la boîte de tiroir afin de pouvoir l'assujettir.

Au moyen de ces deux mouvements des supports, la fraise peut attaquer successivement tous les points de la surface du tiroir, et, par sa rotation, le dresser parfaitement plane. Après un premier travail de ce genre, la fraise peut être remontée pour recommencer.

Avec cette disposition, un ouvrier peut en six à huit heures de travail dresser de nouveau une face usée de tiroir. De plus elle peut être utilisée pour percer des trous de vis quand la face du tiroir doit être garnie d'une plaque d'acier; enfin on peut l'employer pour toutes les locomotives ainsi que sur les machines à vapeur ordinaires.

Il est évident que pour beaucoup de boîtes de tiroir, il faudrait employer des fraises d'un très-grand diamètre afin de pouvoir encore travailler des faces placées très-loin sous le bord du tiroir. Les fraises jusqu'à 12 à 13 centimètres de diamètre travaillent encore fort bien, mais avec un diamètre plus grand on ne réussit plus à rendre les faces bien planes.

Pour arriver au but dans de pareils cas avec de petites fraises, il convient d'employer une disposition particulière qui consiste essentiellement en ceci, que la fraise est calée sur un arbre particulier commandé à l'intérieur de la boîte de tiroir par l'arbre primitif de cette fraise et l'interposition d'une petite roue. Cet arbre secondaire est porté par un bras diagonal dirigé vers le haut, qui appuie sur le porte-fraise cylindrique du support supérieur, et est maintenu correctement en place par des vis de calage. A l'aide de cette disposition, on peut également dresser avec des fraises toute espèce de surface.

L'appareil fonctionne depuis quelque temps avec avantage dans les ateliers du chemin fer de Berlin à Stettin, qui en a déjà dix en activité.

Sur les effets des condenseurs à surface sur les chaudières à vapeur.

Par M. J. JACK, de Liverpool.

Le mode de condensation de la vapeur après qu'elle a rempli ses

fonctions dans les machines, en la mettant en contact avec des surfaces froides d'une certaine étendue, a été longtemps repoussé par l'industrie et la navigation, quoique procurant une réduction dans la consommation du combustible. Mais aujourd'hui les avantages de ce mode sont largement reconnus, et non-seulement des condenseurs à surface ont été appliqués aux machines à vapeur nouvelles, mais, dans beaucoup de cas, ils ont été substitués à la condensation par injection dans les anciennes machines.

Comme dans ces trois ou quatre dernières années, j'ai établi un nombre considérable de condenseurs à surface et qu'on a remarqué qu'il se produisait avec ces appareils sur les tubes et les plaques certaines actions d'un caractère tel que ce n'était pas sans quelques inconvénients, et, sans se résigner à quelque sacrifice, qu'on jouissait de l'avantage de pouvoir employer l'eau distillée à l'alimentation, j'ai cru devoir entrer dans des détails sur ces effets particuliers.

Les effets qui se produisent dans les chaudières à vapeur pourvues de condenseurs à surface ont déjà été signalés par un bon nombre d'ingénieurs, et mon but est plutôt ici de provoquer une discussion sur ce sujet, et de solliciter des informations pratiques qui feront mieux ressortir les avantages qu'on réalise par l'emploi de ces condenseurs à surface. Mais en même temps comme les chaudières à vapeur munies de condenseurs de ce genre sont attaquées rapidement et avant qu'on puisse prévenir ces effets ou qu'on songe à les constater, le danger, dans un retard, d'être témoin d'explosions, se trouve ainsi notablement augmenté et concourt à donner une grande importance à la question.

On peut considérer la condensation par surface comme une idée déjà vieille, car Savery avait adopté ce principe dès 1698 dans ce qu'il est permis d'appeler la première machine à vapeur, en appliquant de l'eau froide à l'intérieur du cylindre. Plus tard Watt lui consacra beaucoup de temps, malgré qu'il ait fini par l'abandonner, en se fondant sur les dimensions qu'il fallait donner au condenseur tubulaire des grandes machines et les frais

auxquels leur construction entraînait, objections qui le déterminèrent à sacrifier une partie de la force à la commodité et à employer les grandes pompes.

C'est vers 1832 que la condensation, par surface, s'introduisit dans la pratique. Samuel Hall, qui avait compris ses avantages, construisit un condenseur de ce genre, consistant en une boîte qui contenait un certain nombre de petits tubes. Il avait même réussi à surmonter la difficulté d'établir un assemblage étanche entre l'eau et les espaces de vapeur tout en permettant l'effet de la dilatation et de la contraction des tubes. Les condenseurs de Hall, furent appliqués à des navires de l'Etat et à des navires marchands, mais malgré les avantages qu'on leur avait reconnus, ils ne tardèrent pas à être abandonnés.

Depuis on a proposé diverses modifications dans la disposition et la construction des tubes, soit en faisant circuler l'eau non plus à l'extérieur, mais à l'intérieur des tubes, soit en combinant l'injection de l'eau avec la condensation par surface.

Dans les premiers moments, on éprouva néanmoins de la difficulté à obtenir des garnitures bien étanches pour l'extrémité des tubes, mais après avoir constaté par une longue expérience l'efficacité du caoutchouc pour cet objet, on peut proclamer aujourd'hui qu'on a réussi, car, sur plusieurs milliers d'assemblages de ce genre que j'ai eu l'occasion d'établir, il ne s'est pas déclaré un seul cas de fuite.

La condensation par surface est une opération dans laquelle on enlève à la vapeur tant sa chaleur sensible que celle latente, et malgré que l'adoption d'un système nouveau éprouve toujours des lenteurs, je suis convaincu que ce mode de condensation remplacera entièrement et définitivement l'injection. Je ne dissimulerai pas néanmoins qu'il est quelques inconvénients auxquels il faudra apporter un remède avant que ce mode de condensation soit universellement adopté dans la navigation, inconvénients qu'on rencontre non pas dans le condenseur lui-même, mais dans les effets produits sur les chaudières par l'eau distillée ou par quelque chose qu'elle contient et qui

provient de la surface de condensation. Je commence donc par m'occuper des effets de condensation par surface sur les chaudières à vapeur, puis je m'expliquerai sur la cause probable de cette action destructive.

Un grand nombre de chaudières à vapeur de navigation que j'ai eu l'occasion d'observer avaient été en état de service pendant un temps plus ou moins long, mais jamais moins de six mois, en fournissant de la vapeur à des machines avec condenseurs par injection. Ces chaudières avaient été alimentées avec l'eau salée, et par conséquent leurs parois étaient recouvertes d'incrustations épaisses. Sans prendre le soin ou encourir les frais d'un nettoyage de ces chaudières, on les renvoya à la mer, après y avoir adapté des condenseurs à surface. Tout marcha d'une manière satisfaisante, et, au retour d'un premier voyage, on fit un examen de ces chaudières. On constata alors que la plus grande partie des incrustations s'étaient détachées, et que la surface interne de ces chaudières était dans une très-bonne condition pour transmettre la chaleur, ce qui démontrait combien présentait d'avantages l'adoption d'une alimentation en eau distillée. Les chaudières de cette classe ont sans exception été à peu près débarrassées de leurs incrustations par l'emploi des condenseurs à surface pendant leur premier voyage, et, dans tous les cas, la surface de ces chaudières a été trouvée en bon état, et est restée telle, au point que quelques-unes d'entre elles persistent en cet état depuis quatre années.

Néanmoins l'aspect à l'intérieur de ces chaudières n'était pas celui du fer net et propre. La surface paraissait imprégnée de quelque matière grisâtre, ou bien avoir été altérée dans sa nature chimique. On a constaté que cette imprégnation ou altération de la surface s'était opposée et s'oppose encore à une action destructive sur le métal, en examinant un autre lot de chaudières à vapeur, les unes neuves avec nouvelles machines et condenseurs à surface, les autres vieilles avec les mêmes condenseurs. Avant la sortie du port, on avait eu soin de remplir un certain nombre de ces chaudières avec de l'eau douce et

les autres avec de l'eau salée. Un examen, après un premier voyage dans lequel on ne s'était servi que d'eau distillée pour alimenter les chaudières, a constaté les effets suivants qui n'ont fait qu'augmenter à chacun des autres voyages jusqu'à ce qu'on ait adopté la pratique d'alimenter, par exemple, avec 1/6 à 1/10 en eau de mer.

D'abord, tant au-dessus qu'au dessous du plan du niveau de l'eau, la surface des tôles, et les rivets étaient recouverts d'un dépôt qui ressemblait à de l'oxyde de fer hydraté et qui après l'évaporation de l'eau s'est présenté à l'état d'une poudre fine, impalpable de couleur brunâtre. Ce dépôt acquérait sa plus forte épaisseur au-dessus de la ligne d'eau où parfois il avait de 18 à 20 millimètres d'épaisseur. Après avoir procédé à la vidange de ces chaudières, on remarqua que sur leurs parois internes adhérait un dépôt épais gluant que l'analyse chimique a démontré consister dans les substances suivantes :

| | |
|---|--------|
| Oxyde de fer..... | 77.50 |
| Humidité..... | 19.75 |
| Graisse..... | 0.85 |
| Sulfate de chaux..... | 0.80 |
| Oxyde de cuivre..... | 0.60 |
| Alumine, chlorure de sodium et de magnesium..... | traces |
| Perte..... | 0.50 |
| | 100.00 |

En second lieu, sous ce dépôt les plaques et les tôles étaient rongées, creusées ou piquées. Ces piqures avaient un diamètre variable depuis celui du plus petit point jusqu'à 15 à 16 millimètres et en profondeur depuis la plus simple impression jusqu'à l'épaisseur entière des plaques et des tubes. Malgré que ces piqures fussent réparties sur toute la surface des chaudières, on les rencontrait plus fréquemment et en plus grand nombre juste au-dessus du foyer et dans les parties immédiatement en rapport avec la chaleur la plus intense. Dans quelques-unes des parties la surface était entièrement recouverte de ces piqures, tandis que d'autres quelque fois sur une étendue de 8 à 16 décimètres carré de plaque et quoique soumises à la chaleur la plus intense, en étaient exemptes.

Les plaques et les tubes avaient été fabriqués dans tous les cas

avec des tôles de première qualité et par les plus habiles constructeurs et les piqures apparaissaient dans des points où le fer semblait de qualité irréprochable, avec un nerf très-satisfaisant et où l'on n'apercevait ni scorie, ni paille.

Le piquage des chaudières a été tellement destructeur dans celles où l'on employait sans cesse la même eau, que dans un cas les tubes de chaudières neuves ont été entièrement rongés et percés au bout de deux ou trois voyages, qui n'avaient en tout duré que quelques mois et qu'il est devenu indispensable de les remplacer par de nouveaux, et de se servir en partie d'eau de mer pour l'alimentation afin d'y déterminer et d'y maintenir une incrustation qui s'opposait à cette action destructive sur le fer.

Si les tôles de toutes ces chaudières fussent sorties des mêmes usines on n'aurait pas manqué d'en conclure que les piqures étaient dues à la qualité du fer, mais comme celles des différentes chaudières provenaient d'usines différentes et avaient été appliquées à des époques diverses, il n'y avait plus de raison d'attribuer le mal à la qualité du métal.

La présence dans la chaudière d'un métal doux, tel que le cuivre des tubes condenseurs, a fait penser qu'il s'exerçait une action galvanique de nature à affecter le fer d'une certaine manière. Mais l'analyse qui a été faite du dépôt gratté dans les chaudières, a démontré qu'il y avait à peine des traces d'un métal étranger quelconque. Bien plus on aurait pu conclure qu'il ne pouvait pas y avoir présence d'un métal doux, car les tubes du condenseur et les autres tubes en cuivre étaient tous en parfait état, même dans les assemblages rendus étanches avec le caoutchouc durci par la vulcanisation, on remarquait à peine une tache ou trace due à une corrosion.

J'ai entrepris alors de rechercher, si le dépôt gluant n'était pas dû à la décomposition du suif ou de l'acide employés au graissage, parce que j'avais fréquemment entendu dire qu'il se formait un dépôt de cette espèce dans les chaudières où l'on faisait usage du condenseur à surface de Hall. Pour m'en assurer, les robinets de vidange d'un bâtiment n'ont pas été ouverts pen-

dant quelque temps avant d'atteindre le port, les feux ont été éteints à l'arrivée et la boîte déchargée; la seule substance que j'ai trouvée a été ce dépôt fluide brunâtre dont il a été question. Quant au dépôt qui était resté sur le fond de la chaudière, je l'ai examiné avec le plus grand soin, et j'ai trouvé que c'était absolument la même substance que le précédent.

Comme on croit généralement que la matière de graissage qui s'introduit dans les chaudières avec l'eau d'alimentation, pourrait bien par l'action continue de la chaleur à laquelle elle est soumise, se convertir en un acide gras capable de produire les effets observés, on a examiné la nature de la matière employée à ce graissage, afin de s'assurer quelle était celle des substances grasses animale ou végétale qui donnait lieu aux plus fortes altérations, mais on a constaté que l'action se développait tout autant avec l'une qu'avec l'autre de ces substances. Néanmoins pour constater le cas où la formation d'un acide gras serait la cause de cette action, on a introduit des morceaux de craie dans les chaudières et on en a ajouté de nouveau de temps à autre, on a aussi mélangé du carbonate de soude à l'eau d'alimentation, mais les effets ont été nuls et l'action a continué à se propager.

Il ne restait donc d'autre alternative et je n'ai pas appris jusqu'à ce jour qu'on en ait trouvé une différente, que d'alimenter les chaudières une partie en eau de mer, en quantité suffisante pour maintenir une incrustation peu épaisse à la surface du fer. On a prétendu que le dépôt n'était autre chose que de l'oxyde de fer et qu'il était formé par le chlore présent en petite proportion dans l'eau salée, qui en se combinant avec un oxyde formait du chlorure de fer, qui décomposé aisément par l'oxygène laissait à nu l'oxyde du métal. Mais ici la difficulté consistait à connaître l'origine ou la source de cet oxygène, car la quantité d'air qui entre avec l'eau d'alimentation est en réalité très-faible. On a dit encore que l'acide chlorhydrique pourrait être présent à raison de la petite quantité d'eau de mer qui peut s'introduire dans les chaudières, mais il est difficile d'expliquer comment il pourrait s'introduire une quantité d'eau suffi-

sante, pour agir sur une surface aussi étendue et avec cette rapidité qu'attestent les résultats.

Je dois dire ici que M. Rollo, l'un de mes associés, a trouvé dans une couple de chaudières dans une raffinerie de sucre, un dépôt brunâtre adhérent sur toute la surface et que les points exposés à la chaleur la plus intense étaient piqués exactement de la même manière que le second lot de chaudières marines, dont il a été question ci-dessus. Les mêmes effets se seraient donc produits ici. Ces chaudières étaient alimentées continuellement avec la même eau à laquelle on en ajoutait une petite quantité de nouvelle pour réparer les pertes. Comme la vapeur ne traversait que des tuyaux en fer pour faire fondre le sucre, l'altération des chaudières ne pouvait être due au contact de l'eau avec un métal doux ou à une matière de graissage quelconque. Ces chaudières étaient du système du Cornwall à foyer intérieur et fonctionnaient à la même pression que le second lot de chaudières marines, c'est-à-dire à 1 1/2 atmosphère au-dessus de la pression atmosphérique.

On examina alors une seconde couple de chaudières exactement de même construction, placée à côté de la première couple et travaillant à fort peu près à la même pression, mais alimentée avec de l'eau qui n'avait pas été distillée. Mais malgré que ces chaudières fonctionnassent depuis le même temps environ que les premières elles étaient en bon état et probablement devaient rester telles encore pendant des années; elles ne présentaient aucun indice de corrosion ou de piquage, tandis que les chaudières marchant à l'eau distillée ont dû être réparées.

Les connaissances pratiques ainsi acquises conduisaient nécessairement à la conclusion que l'eau distillée elle-même est la cause de la corrosion qui ne peut plus être attribuée à une action galvanique ou à celle des acides gras. Quant à la question de savoir si l'eau distillée peut avoir une action particulière sur les métaux, on rappellera que Berthier a trouvé qu'il s'était formé des protubérances noduleuses dans des tuyaux en fer, contenant de l'eau distillée, protubérances qui consistaient en 21 p. 100 de protoxyde de fer, 58 de peroxyde du même métal, 5 d'acide carbonique, 14 1/2 d'eau

et 1 1/3 de silice. Les tuyaux en fer contenaient aussi une substance pulvérulente, qu'on pouvait reproduire à volonté avec l'eau distillée, à laquelle on avait ajouté une trace de carbonate de soude et de sel ordinaire, mais non pas par une addition d'alcali caustique. On sait, du reste, que l'eau distillée agit énergiquement sur le plomb et M. Clarke attribue cette action à la propriété remarquable que possède l'eau distillée, comparée à l'eau ordinaire, de dissoudre l'acide carbonique libre.

Je ne prétends pas affirmer d'une manière positive que l'eau distillée soit en elle-même la cause active qui détruit les chaudières en fer, mais en me basant sur les observations qui viennent d'être rapportées et sur les informations que je suis parvenu jusqu'ici à recueillir, je pense qu'il y a aujourd'hui des preuves suffisantes que l'eau distillée est sinon la seule cause, du moins l'agent le plus actif dans la production des effets de corrosion qui viennent d'être décrits. Si cette conclusion peut amener à découvrir un remède aux inconvénients qu'on éprouve dans l'emploi de l'eau distillée seule, on aura surmonté une autre difficulté qui s'est présentée dans l'adoption générale des condenseurs à surface.

Machines à casser les pierres.

Chaque jour on éprouve dans l'art des constructions et dans diverses industries le besoin pressant de posséder une bonne machine à casser et briser certaines matières dures et réfractaires en masses qui pour être amenées à la main au degré voulu de grosseur ou de volume exigent beaucoup de main d'œuvre et de dépense. Ce besoin devient surtout impérieux dans l'établissement des routes en empiétement suivant le système, faussement attribué à Mac-Adam, et actuellement si généralement répandu, dans les fondations des édifices en béton dont on fait aujourd'hui un fréquent usage, dans le cassage des minerais pour le service des usines, dans le premier brisement des quartz aurifères, etc.

C'est pour satisfaire à ces besoins variés qu'ont été inventées les ma-

chines dites à casser les pierres dont on connaît déjà plusieurs modèles, mais dont le type principal paraît être la machine américaine de Blake que nous avons décrite et figurée dans le volume 25 p. 501 Pl. 197 fig. 23 et 23 de ce recueil. Aujourd'hui nous décrirons deux nouveaux modèles de ce type de machines qu'on peut appeler machines à pression, l'un imaginé par M. Pope qui a pour principe l'excentricité, et l'autre de M. Chamber qui opère par voie hydraulique.

1°. M. W. Pope dont la machine est représentée en coupe verticale prise sur la longueur dans la fig. 20 pl. 303, affirme qu'elle travaille avec plus de rapidité et d'efficacité que celles actuellement en usage; en voici la description :

A, A bâti en fonte de fer; B mâchoire mobile qui joue sur un axe B'; C mâchoire fixe établie sur le bâti et maintenue en place par des coins D, un de chaque côté; E cylindre-galet tournant sur un axe E' et roulant sur des chariots pourvus de coussinets qui font corps avec la mâchoire mobile; F excentrique calé sur l'arbre G, arbre tournant sur des appuis disposés dans des mortaises ou fenêtres percées dans le bâti, qui en entraînant l'excentrique avec lui fait jouer la mâchoire B et la chasse en avant à la distance requise à chaque révolution. Cela fait, cette mâchoire est ramenée en arrière par des tampons en caoutchouc ou des ressorts a^2 et des tiges ou des boulons b^2 qui d'un bout traversent le derrière du bâti et de l'autre sont arrêtés sur la mâchoire par un écrou.

Les pierres qu'il s'agit de casser sont introduites par le haut dans l'intervalle que laissent en ce point les deux mâchoires, elles y sont brisées par le mouvement en avant de celle mobile et pendant que celle-ci revient en arrière, elles tombent un peu plus bas où elles sont de nouveau attaquées par le même mouvement de la mâchoire qui se répète et ainsi de suite jusqu'à ce qu'elles soient amenées à la grosseur voulue, moment auquel elles tombent par l'ouverture K entre les deux mâchoires.

La machine peut casser les pierres en morceaux plus ou moins gros au moyen des plaques qu'on introduit ou qu'on retire dans des coulisses pratiquées derrière les coussinets

de l'arbre G ; ces petites plaques arrêtées sur les côtés du bâti derrière les coussinets pour maintenir les plaques régulatrices à leur place ; M un des deux volants de la machine ; N la poulie motrice.

II. La machine de M. Chamber qui est à la fois plus ingénieuse et plus puissante est fondée comme nous l'avons dit plus haut sur le principe de la presse hydraulique. La fig. 21 en présente une section verticale sur la longueur et la fig. 22 un plan. L'inventeur la destine principalement à broyer les minerais et les quarts.

A bâti robuste en fonte, consolidé par des ceintures en fer forgé serrées fortement dessus et pourvu dans le haut de poupées pour recevoir des coussinets, et des garnitures qui doivent porter l'arbre coudé B ; C' C' mâchoires fixes cannelées, fabriquées en fonte blanche dure et pourvues de cannelures sur les deux surfaces de manière à pouvoir être retournées lorsque le travail a usé les cannelures d'un côté. Ces mâchoires sont arrêtés en place par des pièces pyramidales qu'on peut enlever à volonté.

D mâchoire mobile aussi en fonte blanche dure portant également comme on voit des cannelures et calée sur un arbre de centre ; F, F' deux cylindres hydrauliques établis sur la partie postérieure du bâti, et arrêtés par des boulons ; G, G' pistons pleins ajustés, fonctionnant dans ces cylindres et rendus étanches au moyen de garnitures en cuir ainsi qu'on le pratique ordinairement ; H, H' deux autres pistons pleins ou plongeurs plus petits, celui supérieur fonctionnant à travers une boîte à étoupes sur le côté inférieur du cylindre supérieur G tandis que celui inférieur pénètre aussi par le côté à travers une autre boîte à étoupes dans le cylindre inférieur G'. Ces pistons sont également rendus étanches par des garnitures en cuir ; J traverse au milieu de laquelle les petits pistons sont arrêtés par des clavettes ; K, K' bielles servant à assembler cette traverse avec l'arbre coudé B afin que la machine puisse être mise en activité ainsi qu'il suit :

A mesure que l'arbre coudé tourne, la traverse assemblée avec les deux bielles K, K', communique un mouvement d'élévation et d'abaissement aux pistons H et H' sui-

vant une course d'une étendue de 18 centimètres. Pendant que ces pistons s'élèvent celui du haut ou H pénètre dans l'espace rempli d'eau qui est derrière le gros piston G dans le cylindre supérieur F, y dépose une certaine quantité de ce liquide, déplacement ou refoulement qui a pour effet de chasser en avant ce piston G d'environ 12 à 13 millimètres, tandis qu'au même moment le piston du bas ou H' étant retiré de la même étendue dans l'eau du cylindre inférieur F' permet au piston G' de reculer de la même étendue de 12 à 13 millimètres. Dans le mouvement de retour de la traverse l'effet a lieu exactement en sens inverse, le piston supérieur recule et celui inférieur est poussé en avant. Ces pistons agissant alternativement à égales distances du centre exercent une très-grande puissance sur la mâchoire mobile D en produisant un mouvement de réaction assez intense de la mâchoire sur l'axe.

Les matériaux qu'on veut briser sont jetés entre la mâchoire fixe et celle mobile et à mesure qu'ils sont cassés et réduits ils tombent entre des points plus resserrés entre ces mâchoires où ils sont enfin amenés au volume voulu.

Dans le cas où l'action vive et rapide de la mâchoire mobile serait tout à coup suspendue par un corps dur qui ne pourrait pas être broyé, l'immense pouvoir des pistons briserait la machine, mais on a pourvu à cet accident au moyen des soupapes de sûreté S, S' a par lesquelles l'eau s'écoule alors par des tuyaux de fuite P, P' dans les petits réservoirs T, T' où elle est reprise par les soupapes d'aspiration V, V' qui suppléent à ce manque d'eau à mesure que le piston recule, de manière que la machine n'éprouve aucun dommage. Ces soupapes d'ailleurs réparent aussi les pertes dues aux fuites dans le cas où la machine en accuserait.

Les dimensions auxquelles on amène ou réduit les matières sont réglées par les écrous à oreilles N, N'. Si on veut des produits fins l'écrou supérieur est vissé fortement et celui inférieur relâché et réciproquement.

Ces machines sont destinées à frapper 300 coups par minute et comme l'action est double l'effet est de 600 coups. Les avantages qu'elles

présentent suivant l'inventeur, sont évidents ; elles permettent de briser avec rapidité les pierres de 30 à 36 centim. de côté et les livrent dans le bas à une jauge percée de trous de 15 millim. de côté, elles dépen- sent peu de force, ne se composent que d'un petit nombre d'organes mécaniques et l'eau n'y est intro- duite que comme un moyen simple de communication de mouvement ; enfin l'usure y est très-peu considé- rable et se borne presque exclusi- vement à quelques cuirs qu'on rem- place de temps à autre.

Grilles à barreaux fixes et circulants.

On connaît déjà pour les grands foyers bon nombre de modèles de grilles qui ont été inventés dans ces derniers temps et dont l'expérience n'a pas toujours confirmé l'adop- tion, telles sont les grilles inclinées, les grilles culbutantes, les grilles à circulation, les grilles à étages etc. Malgré le peu de succès de plusieurs de ces appareils, les inventeurs ne se découragent pas et de temps à autre on propose encore de nou- veaux modèles sur le mérite des- quels nous n'oserions pas nous pro- noncer *a priori*, mais dont les pra- ticiens sauront apprécier les avan- tages et les inconvénients.

On a beaucoup vanté il y a quel- ques années la grille à circulation inventée par M. Juckes, et impor- tée en France par M. Taillefer. Ce modèle reposait sur une idée ingé- nieuse, mais dans la pratique cette grille a présenté de graves défauts qui l'ont en grande partie fait aban- donner. D'ailleurs l'inventeur l'a- vait proposée comme un appareil propre à économiser le combustible et des expériences faites avec soin ne sont pas venues justifier cette prétention.

Deux ingénieurs de Liverpool, MM. W. A. Wilson et J. Smith, pro- posent à leur tour une nouvelle dis- position de grilles qui consiste dans une combinaison de barreaux fixes avec des barreaux circulants placés alternativement avec les premiers pour porter le combustible, tous barreaux qui, repartis de cette ma- nière, peuvent être disposés suivant la longueur ou la largeur du foyer. Les barreaux fixes sont du modèle

ordinaire et reposent comme on le conçoit sur des appuis : quant aux barreaux à circulation, ils se composent de chaînons de peu de longueur ou de barreaux courts articulés entre eux à des distances convenables pour former une chaîne sans fin et que par ce motif on ap- pelle barreaux-chaîne.

A chacune des extrémités de la grille du four ou fourneau ou bien sur l'un et l'autre côté si les bar- reaux sont disposés transversale- ment les barreaux-chaîne sont por- tés par un tambour ou un arbre sur lequel ils circulent et dont la surface convexe est armée d'un certain nombre de chevilles ou de dents qui s'engagent dans ou entre les chaînons de chacune des chaînes sans fin de barreaux. On commu- nique le mouvement au tambour ou à l'arbre par un mécanisme quelconque, de façon que quand celui-ci fonctionne, une moitié des barreaux-chaîne qui composent une chaîne sans fin se meut immédiate- ment en contact avec le combusti- ble tandis que l'autre moitié mar- che en sens contraire dans le cen- drier comme dans la grille Juckes.

Quand il s'agit de très-grands foyers les inventeurs employent sous les barreaux-chaîne et en contact avec le feu, parallèlement aux barreaux fixes et reposant sur les mêmes appuis, de petits barreaux à demeure qui empêchent les bar- reaux-chaîne de fléchir et de faire le ventre afin de les maintenir constamment dans un même plan avec les barreaux fixes.

Au lieu de faire circuler les bar- reaux-chaîne d'une extrémité ou d'un côté à l'autre du four ou four- neau et dans une seule et même di- rection par un mouvement de ro- tation, on peut leur communiquer soit par des cames, des excentri- ques, soit par tout autre mécanisme connu pour cet objet qu'on établit sur le tambour ou l'arbre de circu- lation, un mouvement alternatif ou intermittent au moyen duquel ils avancent d'une certaine étendue dans une direction, puis revien- nent d'autant ou bien d'une moin- dre étendue en arrière ; ou bien on les fait marcher d'abord sur une petite étendue, on les arrête, puis on les remet en marche et ainsi de suite alternativement.

Instrument pour la mesure des courbures convexes ou concaves circulaires.

Quand on veut mesurer dans les ateliers des courbures convexes ou concaves, on se sert d'instruments qu'on connaît sous les noms divers de compas sphérique, compas courbe, compas d'épaisseur, maître à danser, etc., mais lorsque ces courbures ont un grand diamètre, il faut donner à ces instruments une si grande longueur que leur manœuvre devient fort incommode, et ceux qui portent une échelle graduée sont sujets à ne fournir que des résultats incorrects.

MM. Landsberg et Parisius, constructeurs d'instruments de précision, à Hanovre, ont imaginé un appareil dont le principe a déjà été appliqué antérieurement au même objet, mais dont la disposition générale est assez nouvelle et telle qu'on peut mesurer avec la plus grande précision des corps ronds depuis 124 millimètres jusqu'à 20 mètres de diamètre. Ce principe repose sur l'application de ce théorème de géométrie que, par trois points donnés, on ne peut faire passer qu'une circonférence et réciproquement que quand on connaît trois points d'une circonférence, celle-ci se trouve donnée.

La fig. 23, pl. 303, représente une vue de face de cet instrument au quart de sa grandeur naturelle.

La fig. 24, une vue de côté avec section du tambour T.

La fig. 25, un plan.

La fig. 26, une section de la partie supérieure, moitié de la grandeur naturelle.

Sur la face interne des deux pieds b, b , de la pièce en laiton a , sont assujetties par des vis deux plaques d'acier c, c qui, par leur extrémité taillée en biseau assez aigu m et n , constituent deux des trois points, de façon que ces deux points sont une fois pour toutes fixes et invariables et se trouvent ainsi à une distance connue l'un de l'autre. La pièce en laiton a porte en son milieu un renflement d qui constitue une douille cylindrique taraudée à l'intérieur. Ce taraudage reçoit une vis s , laquelle forme par sa pointe mousse inférieure le troisième point o . Ce point, lorsqu'on tourne la vis, monte ou descend perpendiculairement sur la ligne m, n , qui joint les

deux autres, et peut en être rapproché ou éloigné. La connaissance de la distance o, q , et de la longueur de la ligne m, n suffit pour le calcul du diamètre de la circonférence qui appartient aux points m, o, n .

La mesure directe de cette distance o, p , toutes les fois qu'il s'agirait de faire une opération, exigerait du temps et risquerait d'être inexacte, en conséquence il a fallu imaginer un moyen pour rendre cette mesure directe superflue. Si on fait exécuter un tour à la vis, sa pointe est plus ou moins déplacée suivant la hauteur du pas. Si on tourne à droite, elle se rapproche de p , si on tourne à gauche, elle s'en éloigne. Il en résulte que la flèche o, p est constamment une portion ou une partie aliquote du pas de la vis, et par suite un produit des facteurs qui donnent en unités définies de mesure la hauteur du pas et le nombre des tours. Ce produit, dont l'un des facteurs (le pas de la vis) est constant, ne correspond qu'à une circonférence unique et donne en conséquence le moyen de la calculer.

Soit en général M le centre et $p = Mn$ le rayon de la circonférence qui appartient aux trois points m, o, n ; M, o qui coupe la corde m, n en un point p , la partage en deux parties égales $m, p = p, n$ et les deux rayons Mo et Mn embrassant l'angle au centre $o, M, n = \alpha$; il en résulte que l'angle périphérique compris entre o, n et p, n est égal à $\frac{\alpha}{2}$. Si maintenant on désigne o, p par y et p, n par x , on aura

$$\frac{x}{y} = \text{Tang. } \frac{\alpha}{2}$$

et par conséquent l'angle α sera connu en x et y , et par suite, on aura

$$p = \frac{x}{\text{Sin. } \alpha}$$

Dans l'instrument en question la distance entre les pointes m et n est exactement de 100 millimètres et par conséquent $x = 50$ millimètres, et 0.644 de tour de vis correspond à 1 millimètre de hauteur de flèche.

Supposons, comme exemple, qu'on ait en tour de vis 1,34405, on aura alors en millimètres

$$y = \frac{1.34405}{0.644} - 2.08705$$

et aussi

$$\text{Tang. } \frac{\alpha}{2} = \frac{2.08705}{50} = 0.041741$$

ce qui donne

$$\frac{\alpha}{2} = 2^{\circ}23'4$$

et pour l'angle α

$$\alpha = 4^{\circ}46'8$$

dont le sinus est

$$\text{Sin } \alpha = 0.08333$$

et par conséquent

$$r = \frac{50}{0.08333} = 600 \text{ millim.}$$

On comprend que, sans un moyen particulier de secours, il ne serait pas possible d'apprécier exactement les nombres et fractions de tours de vis qui, dans cet exemple, a été 1,34405, ce qui cependant est indispensable si on veut atteindre à quelque exactitude. Le moyen proposé par les inventeurs est éminemment simple et ingénieux. Sur la tige prolongée de la vis se trouve fixé un tambour T, qu'on fait creux pour le rendre plus léger, tambour qui se meut, c'est-à-dire monte et descend avec la vis. Sur la pièce en laiton a est visée une tige lisse i disposée parallèlement à la vis et portant dans le bout une petite lunule r dans laquelle sont tendus deux fils en croix. Cette petite lunule r est placée si près des tambours que le point de croisement des fils tendus (la marque) couvre dans des positions déterminées du tambour certains points frappés dessus, qui sont également bien visibles. Si sur ce tambour on a tracé des lignes spirales exactement de même pas que ceux de la vis s , il faudra qu'un tour de vis fasse passer un tour de spirale tracée sur le tambour devant le point de croisement des fils, et comme le diamètre de ce tambour est bien plus grand que celui de la vis, il en résultera que ce tour devra, ou mieux le pas, s'y trouvera bien plus développé, et qu'on sera ainsi mis en état de dé-

terminer exactement des fractions de ce tour.

C'est du rapprochement et de la finesse des lignes sur le tambour que dépend la précision qu'on recherche et aussi du diamètre de ce tambour. Si ce tambour a, par exemple, une circonférence de 125 millimètres, il sera facile quand les lignes tracées dessus seront partagées en millimètres de lire la 250 partie d'un tour et par conséquent la 250 partie de la hauteur d'un pas, c'est-à-dire une différence dans la hauteur de la flèche p , o de $\frac{1}{0.664} \times \frac{1}{250} = \frac{1}{166}$ de millimètre.

Ce degré de précision n'est pas toujours nécessaire, parce que cet instrument est destiné à des usages pratiques, et en conséquence, dans les exemplaires fabriqués, la subdivision n'est pas poussée aussi loin; toutefois, sous ce rapport, on a fait un pas de plus, et au lieu d'inscrire le point de division sur le tambour, on y a tracé directement en mesures métriques le diamètre de la circonférence qui y correspond.

Si on calcule d'après les diverses hauteurs de flèche le diamètre des circonférences correspondantes, on trouve, par les principes connus, que de très-petites différences dans les premières, en amènent de notables dans les secondes, et que des différences égales pour de faibles hauteurs de flèche déterminent de bien plus fortes différences dans le diamètre que pour les grandes hauteurs de flèches au point, par exemple, qu'à un diamètre de 15 mètres correspond une hauteur de flèche de 0^{mm}695, tandis qu'à un diamètre de 10 mètres correspond une hauteur de flèche de 1^{mm}049. La différence de ces flèches, 1,049 — 0,695 = 0^{mm}355, correspond donc à une différence de 15 — 10 = 5 mètres. Il est facile d'en conclure qu'il est indispensable de pouvoir lire les millimètres, ce qui, comme on l'a vu, est facile avec cet instrument. On comprend en outre combien est grande l'influence que pourrait avoir le moindre remontage ou descente de la vis, et qu'il convient d'éviter autant que possible l'un et l'autre de ces mouvements. On rend impossible une descente par l'excellente construction de la vis et sa parfaite coïncidence avec l'écrou, et enfin par la grande étendue de la

surface de contact, tandis qu'on s'oppose à ce qu'elle remonte au delà par l'emploi d'une disposition particulière, éminemment ingénieuse, mais qui a été déjà employée par les mêmes constructeurs dans les instruments de mesure qu'ils livrent au commerce.

La fig. 26 représente cette disposition moitié de grandeur naturelle. La vis s porte dans le haut un prolongement x et y , dont la portion y est tournée d'un diamètre un peu moindre que celle x . Ces deux noyaux sont entourés de manchons d'acier, percés cylindriquement jusqu'au fond qui ne présente qu'une ouverture pour y insérer le noyau x , et par conséquent celui y . Le manchon qui environne y est désigné par v , celui qui entoure y par u . A l'intérieur de chacun de ces deux manchons enveloppant leur noyau respectif est inséré un ressort ou hélice en fil de laiton, bandé de façon à presser sur le fond des manchons v et u , et parce qu'ils appuient sur ces fonds pressent ces manchons l'un sur l'autre avec une énergie qui dépend de la force des ressorts en laiton. Ceux-ci éprouvent une résistance de la part des saillies des noyaux et pour faciliter l'introduction et l'ajustage de toutes ces pièces, y est pourvu d'un bouchon à vis z .

Maintenant les deux manchons v et u , comme le font voir les fig. 23 et 24 engrènent l'un dans l'autre au moyen d'une denture t en forme de scie. Il en résulte que quand on fait tourner le manchon supérieur, celui inférieur se trouve entraîné, lorsque le frottement entre les dents engrénées est suffisant pour cela, c'est-à-dire lorsqu'il est au moins aussi considérable que celui de la vis s dans son écrou en supposant qu'il existe un mode d'union ferme entre le manchon v et cette vis s . Mais le frottement de la vis dans son écrou augmente, comme on sait, d'autant plus qu'il y a une pression plus forte sur la pointe en o . Si cette pression était trop faible, le frottement entre les surfaces des dents, frottement qui est dû à la pression du ressort en hélice, ne serait pas en état de surmonter le frottement qu'il provoque lui-même. Le manchon u , au moment même où la pointe o vient porter sur l'objet à mesurer, doit donc remonter au moyen des surfaces en plan in-

cliné des dents, glisser au-dessus de celui v et laisser la vis s en repos. Ce moment est marqué par un bruit de grincement produit par les deux surfaces dentées qui roulent l'une sur l'autre; avec un peu de précaution on peut faire coïncider l'instant où la pointe remonte avec l'instant où la denture recule avec assez de précision pour que la pointe o ne laisse pas de trace appréciable à la loupe, même sur le métal le plus mou, comme le plomb. La précaution consiste simplement à tenir le manchon u qu'on saisit avec les doigts pour le faire tourner, de manière à ce qu'il n'en résulte ni un soulèvement ni une dépression, parce que le premier donnerait lieu à une diminution du frottement entre les faces des dents et la seconde à une augmentation. Pour que le manchon v entraîne la vis s , on se sert d'un petit tenon n fixé sur le noyau x qui s'engage dans une mortaise oblongue que porte le fond du manchon.

En ce qui concerne le tracé des chiffres sur le tambour T , on perdrait beaucoup de temps si on voulait les graver sur les lignes en hélice qu'on y a décrites. On procède donc dans ce cas de la manière suivante :

On coupe une feuille du papier ayant même largeur que la hauteur du tambour et une longueur égale à celle de la circonférence de ce tambour, laquelle par conséquent est un rectangle qui représente la surface de celui-ci et qui doit recevoir les tours en hélice. On peut sur ce papier tracer simplement les tours ou les pas rectifiés sous la forme de lignes parallèles entre elles, inclinées sous un certain angle avec les bords du papier. Le long de ces lignes on inscrit dans des points correspondants des nombres empruntés à une table calculée à l'avance, puis on colle avec adresse ce papier sur ce tambour, et on l'enduit d'un vernis. Si, dans cette opération, on a seulement eu soin que le croisement des fils soit sur un point du papier qui corresponde exactement à la position actuelle de la vis, c'est-à-dire à la hauteur de la flèche, alors les positions de tous les autres points sont corrects. Si la flèche est nulle, les trois points m , n , o sont en ligne droite et le point qui se trouve alors vis-à-vis le croisement des fils

forme le point de départ de la ligne spirale. Si on opère de telle façon que ce point soit exactement le milieu de l'angle droit que forme le papier, alors les nombres qui sont inscrits au-dessus tout le long de la spirale servent à la mesure des surfaces convexes; ceux immédiatement opposés au-dessous de la ligne mesurent les surfaces concaves, de façon que cet instrument se prête également bien à la mesure de ces sortes de surfaces (1).

Changement de forme dans les métaux.

Il y a quelque temps, les ouvriers de l'arsenal royal de Woolwich étant sur le point de chasser une roue avec un bandage auquel il était nécessaire de donner un biseau d'environ 12 millimètres, un des ouvriers suggéra l'idée de lui faire acquérir ce biseau en chauffant le bandage à la chaleur rouge et le plongeant sur la moitié de sa largeur dans l'eau froide. On essaya ce moyen qui réussit parfaitement. La portion du bandage qui était hors de l'eau était celle qui avait acquis un diamètre réduit. Ce bandage avait 76 millimètres de largeur $12 \frac{1}{2}$ d'épaisseur et 1^m.267 de diamètre.

Ce résultat qui était curieux et peu connu a donné l'occasion à M.

(1) Nous n'avons pas reproduit ici le tableau donné par l'auteur où l'on trouve le diamètre des courbures depuis $12\frac{1}{2}$ jusqu'à 20.000 millimètres suivant les hauteurs de flèches déterminées par les tours ou fractions de tour de la vis, parce que ce tableau a été calculé pour le modèle des instruments qui sortent de l'établissement de MM. Landsberg et Parisius, et que pour tout autre pas de vis que celui qu'ils ont adopté, il faudrait dresser un tableau analogue en répétant tous les calculs d'après les formules données dans la note ci-dessus. F. M.

H. Clerk, d'entreprendre quelques expériences, afin de reconnaître jusqu'à quel point des chauffages et des refroidissements successifs peuvent augmenter ce changement de forme et en même temps si on pourrait parvenir à produire le même effet sur d'autres métaux que le fer forgé.

Ces expériences ont été faites sur des cylindres en fer forgé de différentes dimensions, tant creux que solides, qui ont été plongés dans l'eau sur la moitié de leur hauteur et d'autres sur les trois quarts, et aussi sur des cylindres semblables en fonte de fer, acier, étain, zinc et bronze à canon.

Avec le fer forgé les réchauffages et les immersions ont pu être répétés de 15 à 20 fois avant que le métal présentât le moindre indice de disjonction. Mais avec la fonte, après le cinquième réchauffage, le cylindre plein offrait une fissure et le cylindre creux s'est coupé tout autour exactement au-dessous de la ligne d'immersion après le second réchauffage. L'acier fondu a résisté à vingt réchauffages, mais était très-crevassé sur toute sa surface.

Quant à ce qui concerne le changement de forme de la fonte et de l'acier, le résultat a été le même que pour le fer forgé, mais non pas à beaucoup près avec autant d'étendue. La fonte n'est pas revenue à ses dimensions primitives, et le plus petit diamètre s'est trouvé à environ 25 millimètres au-dessus du niveau de l'eau.

L'étain n'a pas présenté de changement de forme et il n'y a pas eu apparence d'état intermédiaire entre le point de fusion et celui de solidité absolue.

Le laiton, le bronze à canon et le zinc n'ont manifesté cet effet que légèrement, mais au lieu d'une contraction immédiatement au-dessus de la ligne d'immersion, il y a eu dilatation ou renflement.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES

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

LEGISLATION.

DÉCRET. — POURVOIS AU CONSEIL D'ÉTAT.

NAPOLÉON,...

Vu les décrets des 11 juin et 22 juillet 1806;

Vu l'ordonnance du 18 janvier 1826;

Notre conseil d'État entendu,
Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1^{er}. Seront jugés sans autres frais que les droits de timbre et d'enregistrement :

Les recours portés devant le conseil d'État, en vertu de la loi des 7-14 octobre 1790, contre les actes des autorités administratives, pour incompétence ou excès de pouvoirs;

Les recours contre les décisions portant refus de liquidation ou contre les liquidations de pension.

Le pourvoi peut être formé sans l'intervention d'un avocat au conseil d'État, en se conformant, d'ailleurs, aux prescriptions de l'article 1^{er} du décret du 22 juillet 1806.

Art. 2. Les articles 130 et 131 du Code de procédure civile sont applicables dans les contestations où l'administration agit comme représentant le domaine de l'État et dans celles qui sont relatives soit aux marchés de fournitures, soit à l'exécution des travaux publics, aux cas prévus par l'art. 4 de la loi du 28 pluviôse an VIII.

Art. 3. Les ordonnances de *soit communiqué* rendues sur des pourvois au conseil d'État doivent être

notifiées dans le délai de deux mois, sous peine de déchéance.

Art. 4. Doivent être formés dans le même délai :

L'opposition aux décisions rendues par défaut, autorisée par l'art. 28 du décret du 22 juillet 1806;

Les recours autorisés par l'article 32 du même décret et par l'article 29 du décret du 30 janvier 1852.

Art. 5. Les ministres font délivrer aux parties intéressées qui le demandent un récépissé constatant la date de la réception et de l'enregistrement au ministère de leur réclamation.

Art. 6. Les ministres statuent, par des décisions spéciales, sur les affaires qui peuvent être l'objet d'un recours par la voie contentieuse.

Ces décisions sont notifiées administrativement aux parties intéressées.

Art. 7. Lorsque les ministres statuent sur des recours contre les décisions d'autorités qui leur sont subordonnées, leur décision doit intervenir dans le délai de quatre mois, à dater de la réception de la réclamation au ministère. Si des pièces sont produites ultérieurement par le réclamant, le délai ne court qu'à dater de la réception de ces pièces.

Après l'expiration de ce délai, s'il n'est intervenu aucune décision, les parties peuvent considérer leur réclamation comme rejetée et se pourvoir devant le Conseil d'État.

Art. 8. Lorsque les ministres sont appelés à produire des défenses ou à présenter des observations sur des pourvois introduits devant le Conseil d'État, la section du contentieux fixe, eu égard aux circonstances de l'affaire, les délais dans lesquels les

réponses et observations doivent être produites.

Art. 9. Nos ministres, chacun en ce qui le concerne, sont chargés de l'exécution du présent décret.

Fait au palais de Saint-Cloud, le 2 novembre 1864.

NAPOLÉON.

Par l'Empereur :
Le ministre d'État,
E. ROUHER.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION

Chambre des requêtes.

BREVET D'INVENTION. — ROUGE D'ANILINE. — DÉCOUVERTE SCIENTIFIQUE. — PRODUCTION ET APPLICATION INDUSTRIELLE.

Une substance antérieurement découverte par la science avec les qualités qui la rendent propre à l'industrie, peut être légalement brevetée par l'industriel qui, le premier, l'exploite commercialement, alors d'ailleurs que l'auteur de la découverte n'a pas indiqué l'emploi industriel qu'elle pouvait recevoir, ni les moyens de production susceptibles de faire l'objet d'un brevet et d'une exploitation industrielle.

Spécialement, bien que le rouge d'aniline eût été découvert dès 1859, comme matière colorante, des industriels ont pu valablement faire breveter l'application qu'ils en ont faite à la teinture, et l'arrêt qui constate qu'ils ont été les premiers à utiliser industriellement cette matière teinctoriale contient une justification suffisante de l'existence et de la brevetabilité de leur invention. (Art. 2 de la loi du 3 juillet 1844.)

L'arrêt qui a rejeté des conclusions tendant à faire constater qu'un commissionnaire avait cessé d'être dépositaire des objets contrefaits, à partir d'une époque déterminée, et devait, par suite, cesser d'être responsable avec le contrefacteur,

à partir de cette époque, est suffisamment motivé par ses constatations, conçues en termes généraux, relatives à la participation du commissionnaire aux actes de contrefaçon et de débit des objets contrefaits.

Rejet du pourvoi de MM. Dépouilly et Léo Jametel contre un arrêt de la Cour de Paris, en date du 31 mars 1862, rendu au profit de MM. Renard et Franck.

M. Feréy, conseiller rapporteur; M. Paul Fabre, avocat général, conclusions conformes. M^e Mathieu-Bodet, avocat.

Même arrêt sur le pourvoi formé par M. Gerber-Keller contre un arrêt identique et de la même date, de la Cour impériale de Paris, rendu au profit des mêmes parties.

Même rapporteur, même avocat général. M^e Delachère, avocat.

Audience du 28 juin 1864. — M. Hardoin, président.

LOI DU 16 JUILLET 1859. — USINES DU TERRITOIRE ANNEXÉ. — COMBUSTIBLES. — DROIT D'ENTRÉE. — OCTROI DE PARIS.

L'industriel dont l'usine était située dans le périmètre du territoire annexé à Paris par la loi du 16 juin 1859, et qui, en vertu des articles 5 et 7 de cette loi, avait droit à l'exemption et à la modération des droits d'octroi pour les combustibles employés dans ses opérations, ne continue à jouir de cette franchise, lorsqu'il transfère son établissement dans un autre local, qu'à la condition de faire admettre son nouveau local à l'entrepôt pour lesdits combustibles.

Tout au moins ne peut-il obtenir la restitution des droits par lui payés à l'entrée faute d'entrepôt, qu'à la condition d'une justification d'emploi des combustibles introduits.

Préjugé en ce sens par l'admission du pourvoi formé par l'Administration de l'octroi de Paris contre un jugement du Tribunal civil de la Seine du 13 août 1863, rendu au profit du sieur Legrand, distillateur.

Rapporteur, M. le conseiller de Carnières; M. l'avocat général Savary, conclusions conformes. Plaidant, M^e Jager-Schmidt, avocat.

SERVITUDE DE FLOTTAGE. — USINE.
— VANNES. — ENTRETIEN.

Les articles 11 et 12, chapitre XVII de l'ordonnance de 1672, relatifs au flottage des bois à bûches perdues, n'oblige pas les propriétaires d'usines sur les cours d'eau soumis à la servitude du flottage à entretenir en bon état d'autres vannes que celles de leurs usines, et spécialement celles qui, uniquement établies pour faciliter l'exercice du flottage, restent dès lors à la charge des marchands flottageurs qui les ont construites.

Rejet du pourvoi formé par la Compagnie des intéressés au flottage des bois à bûches perdues pour l'approvisionnement de Paris contre un arrêt de la Cour impériale de Bourges du 13 juillet 1863, rendu au profit de M. Courot-Bligé.

M. d'Esparbès, conseiller rapporteur; M. l'avocat général Savary, conclusions conformes. Plaidant, M^e Hérisson, avocat.

Audience du 18 juillet 1864. — M. Hardoin, président.

COURS D'EAU. — ÉTABLISSEMENT D'USINE. — DOMMAGES. — PRESCRIPTION.

Lorsqu'un propriétaire riverain d'un cours d'eau non navigable ni flottable a établi sans autorisation une usine, les propriétaires supérieurs ou inférieurs ont une action en réparation du dommage qui peut leur être causé, mais cette action se prescrit par trente ans, à compter de l'établissement des travaux.

Pour se soustraire à cette prescription, on ne saurait ni soutenir qu'il y avait une contravention et que la prescription ne pouvait pas courir, ni prétendre que le dommage aurait été annuel et successif, ni enfin que la prescription aurait été interrompue par les réclamations portées devant l'autorité administrative.

Rejet du pourvoi de MM. Duparc et Dumesnildot contre un arrêt de la Cour de Caen du 12 août 1863, au profit de M. Fontenillat.

M. Woirhaye, conseiller rapporteur; M. Paul Fabre, avocat général, conclusions conformes. Plaidant, M^e Groualle.

OUVRIER. — ACCIDENT. — ENTREPRENEUR. — HOMICIDE PAR IMPRUDENCE. — PRESCRIPTION DE L'ACTION.

Lorsqu'un ouvrier est mort victime d'un accident arrivé durant son travail et par suite d'une négligence susceptible d'être imputée à l'entrepreneur, il y a homicide par imprudence et par conséquent un délit. (Art. 319 du Code pénal.)

Dès lors l'action en dommages-intérêts intentée au nom de la veuve et des enfans est non recevable si l'action publique est éteinte par la prescription triennale. (Art. 2, 3, 636 et 637 du Code d'instruction criminelle.)

Rejet du pourvoi formé au nom de Mme veuve Durand contre un arrêt de la Cour de Caen, du 21 août 1862.

M. Dumolin, conseiller rapporteur; M. Paul Fabre, avocat général, conclusions conformes. Plaidant, M^e Groualle.

Audience du 26 juillet 1867. — M. Hardoin, président.

SOURCE. — COURS D'EAU. — FOUILLES ET TRANCHÉES. — CONVENTION.

Le propriétaire d'un fonds supérieur peut faire une tranchée dans sa propriété et détourner, par ce moyen, les sources coulant sur une propriété inférieure. Il ne fait en cela qu'user d'un droit.

Mais l'interdiction de pratiquer ces fouilles peut résulter d'un engagement pris par le propriétaire du fonds supérieur dans un acte d'échange entre lui et le propriétaire des sources inférieures, bien que l'auteur des fouilles ait cessé d'être propriétaire de la parcelle échangée.

Rejet du pourvoi de MM. Romparet-Mercier et consorts contre un arrêt de la cour de Riom du 19 mai 1863, rendu au profit de M. le baron d'Arbelles.

M. Hardoin, rapporteur ; M. Savary, avocat général, conclusions canonniques. M^e Mathieu Bodet, avocat.

Audience du 20 juillet 1864. — M. Hardoin, président.

COUR IMPÉRIALE DE PARIS.

FONDS DE COMMERCE. — VENTE AVEC DROIT AU TITRE DE SUCCESEUR. — MÉDAILLES ET TITRES HONORIFIQUES PERSONNELS AU VENDEUR. — INTERDICTION A L'ACHETEUR D'EN FAIRE USAGE. — DROIT DU SUCCESEUR A LA REMISE DES LETTRES ADRESSÉS AU VENDEUR AU LIEU DE L'ÉTABLISSEMENT VENDU. — ENSEIGNES, ÉTIQUETTES, FACTURES, PROSPECTUS. — LIMITES DANS L'USAGE DU NOM DU VENDEUR.

La vente d'un fonds de commerce avec droit exclusif pour l'acheteur « au titre de successeur du vendeur pour les enseignes, factures, etc., les réclames dans les journaux, affiches et publications analogues étant seules exceptées, » n'emporte pas pour l'acheteur le droit de faire usage des titres et médailles conférés antérieurement au vendeur et ayant le caractère de distinctions honorifiques purement personnelles.

Mais cette vente emporte pour l'acheteur le droit de se faire remettre les lettres qui seraient adressées au vendeur au lieu de l'établissement vendu, et en conséquence si l'Administration des postes délivre ces lettres au vendeur, il y a erreur, et le vendeur est tenu de les remettre, sans les décacheter, à l'acheteur.

Enfin, dans le cas d'une vente faite dans les termes ci-dessus, l'acheteur ne peut user du nom du vendeur dans ses enseignes, étiquettes, factures et prospectus, qu'en prenant les précautions nécessaires pour éviter toute confusion pouvant laisser croire au public que le vendeur est encore à la tête de l'établissement, et il appartient aux

Tribunaux d'apprécier si les désignations employées ou offertes dans ce but sont suffisantes.

Par exemple, il y a lieu de déclarer suffisante, dans le but qui vient d'être indiqué, l'addition du mot ancienne avant la désignation de la maison de commerce vendue, contenant le nom du vendeur, et l'apposition après celui-ci du nom de l'acheteur avec l'indication successeur.

Un jugement du Tribunal de commerce du 24 mars 1859 avait statué ainsi sur cette demande :

« Attendu qu'aux termes des conventions verbales intervenues entre Dorvault et Grimault, celui-ci est devenu acquéreur de l'établissement de pharmacie précédemment exploité par Dorvault; que, entre autres stipulations, il a été dit que Grimault aurait le droit exclusif au titre de successeur de Dorvault, pour les enseignes, étiquettes et factures; qu'il en résulte que Dorvault n'est pas fondé à prétendre qu'il y a lieu d'interdire à Grimault le droit de faire usage de son nom, titres et médailles, mais seulement d'ordonner que Grimault ne pourra les employer que conformément aux conventions stipulées, c'est-à-dire en qualité de successeur de Dorvault, de manière à faire cesser la confusion qui pourrait résulter de ses enseignes actuelles, pouvant laisser croire au public que l'établissement est toujours exploité par Dorvault;

» Ordonne qu'à l'avenir les enseignes, factures, étiquettes et prospectus de Grimault, devront porter son nom, sa qualité de successeur de Dorvault; que Grimault sera tenu d'en supprimer tout ce qui pourrait faire confusion à cet égard, sinon dit qu'il sera fait droit. »

Ce jugement n'accordait d'ailleurs à Dorvault ni dommages-intérêts, ni insertions, comme n'étant pas justifiés.

Le sieur Dorvault, se fondant sur des infractions par le sieur Grimault au jugement du 24 mars 1859, a introduit devant le Tribunal de commerce une nouvelle instance pour obtenir la réparation et la cessation des abus dont il se plaignait. Il y avait en outre entre les parties des difficultés sur leurs comptes et sur

la participation réclamée par Dorvault sur le bénéfice de la vente par Grimault de certains produits.

De son côté, Grimault éleva reconventionnellement contre Dorvault la prétention de se faire remettre toutes les lettres adressées à celui-ci rue de La Feuillade.

Sur cette instance, le Tribunal de commerce a rendu, le 10 octobre 1862, après rapport d'arbitre, un jugement qui, réglant le compte d'entre les parties et rejetant la participation réclamée par Dorvault sur certains produits, a statué en ces termes sur les autres chefs du procès :

« Le Tribunal, etc.,

» En ce qui touche la demande en paiement de quinze mille francs de dommages-intérêts, et en modification dans les enseignes, sinon en paiement de 100 francs par jour de retard ;

» Attendu que Grimault s'est rendu acquéreur en 1853 de la pharmacie Dorvault ; qu'en raison du prix, il a été convenu que Grimault exercerait la profession sous la dénomination : *Dorvault, Grimault, successeur* ;

» Que Dorvault, après avoir ainsi aliéné la propriété de son nom, ne saurait aujourd'hui demander que Grimault la fasse disparaître ; que son seul droit consiste, alors qu'il s'est réservé la faculté, d'exercer le commerce de droguerie en gros, sous son propre nom, d'exiger que son successeur fasse connaître à sa clientèle qu'il n'est que l'acquéreur de la pharmacie Dorvault, en plaçant sur ses enseignes, prospectus, factures, lettres et annonces, le nom de Grimault dans des conditions visibles ;

» Qu'en juillet 1859, le Tribunal ayant à se prononcer sur les contestations, en a décidé ;

» Attendu qu'à cette époque Grimault n'avait pas mis son nom suffisamment en évidence ;

» Que ce reproche ne peut être reproduit aujourd'hui ; qu'il s'est conformé aux dispositions du jugement précité ;

» Que les conclusions de Dorvault de ce chef ne sauraient être accueillies ;

» Sur la demande reconventionnelle :

» Attendu que s'il est vrai, comme l'affirme Grimault, que des lettres à lui adressées sous la désignation de

Dorvault, pharmacien, rue de La Feuillade, auraient été quelquefois remises à Dorvault, directeur de la pharmacie centrale, il suffit que ces faits soient signalés à l'administration des postes pour que, à l'avenir, l'erreur ne se reproduise plus ; qu'il y a lieu toutefois d'ordonner que Dorvault sera tenu, en cas d'erreur, de remettre à Grimault, *sans les décacheter*, les lettres qu'il pourrait recevoir à l'adresse de Dorvault, rue de La Feuillade ;

» Dit qu'à l'avenir Dorvault sera tenu de renvoyer à Grimault, *sans les décacheter*, les lettres qu'il pourrait recevoir à l'adresse de Dorvault, pharmacien, rue de La Feuillade ; déclare les parties mal fondées dans le surplus de leurs fins et conclusions, etc. »

Le sieur Dorvault a interjeté appel de ce jugement. Il a également interjeté appel du jugement du 24 mars 1859, en ce que ce dernier jugement, dans son dispositif, n'avait pas statué sur les titres et médailles personnels à Dorvault, bien que par un de ses motifs il semblât considérer les titres et médailles de Dorvault comme étant l'accessoire du nom de ce dernier et comme pouvant être employés par Grimault, ainsi que le nom de Dorvault, à la charge seulement par Grimault d'indiquer sa qualité de successeur de Dorvault.

La Cour a rendu l'arrêt suivant :

« La Cour,

» En ce qui touche l'appel du jugement du 24 mars 1859 :

» Considérant que Dorvault, en vendant son fonds de pharmacie à Grimault, lui a conféré le droit exclusif au titre de : successeur de M. Dorvault, pour les enseignes, étiquettes, factures, etc., les réclames dans les journaux, affiches et publications analogues étant seules exceptées ;

» Considérant que cette vente faite à Grimault n'emporte pas pour lui le droit de faire usage des titres et médailles conférés à Dorvault ;

» Que ce sont là des distinctions honorifiques purement personnelles et qui ne peuvent faire l'objet d'un commerce ; que c'est donc à tort que les premiers juges n'ont point interdit à Grimault le droit de faire reproduire sur ses enseignes, étiquettes et factures, les médailles obtenues par Dorvault, et qui sont

la propriété exclusive de ce dernier ;

« Qu'il y a lieu d'ordonner également que Grimault fera disparaître desdites factures et étiquettes, outre les trois médailles qui y sont figurées, la qualification de lauréats de l'École de pharmacie, qui, énoncée au pluriel, semble s'appliquer aussi bien à son nom qu'à celui de Dorvault, ce qui doit induire le public en erreur, puisque le titre de lauréat, réservé à ceux qui ont obtenu des prix, n'appartient qu'à Dorvault, et non pas à Grimault, qui n'a jamais eu qu'une simple mention honorable au concours de l'École supérieure de pharmacie en 1852 ;

» En ce qui touche l'appel du jugement du 16 octobre 1862, sur le chef de l'abus que Grimault aurait fait du nom Dorvault, et sur la demande de celui-ci en 15,000 francs de dommages-intérêts :

» Considérant qu'il n'est pas établi que, depuis le jugement du 24 mars 1859, Grimault ait volontairement et de mauvaise foi fait usage du nom de Dorvault, dans le but de faire croire que celui-ci était encore intéressé dans la pharmacie qu'il avait vendue ;

» Que, pour éviter toute confusion, Grimault conclut à ce qu'il lui soit donné acte de ce qu'il consent à ce que les mots : Pharmacie Dorvault, Grimault et Compagnie successeurs, soient précédés du mot ancienne ;

» Qu'il y a lieu de donner acte à Grimault et à Dorvault desdites conclusions, et d'ordonner que le mot : « ancienne » précédera sur son enseigne, en caractères uniformes, les mots : Pharmacie Dorvault, Grimault et Compagnie, successeurs, ainsi que sur toutes ses lettres, factures et étiquettes qui émaneront de sa maison ;

» Considérant que Dorvault ne justifiant d'aucun préjudice, il ne peut lui être alloué de dommages-intérêts ;

» Sur le chef relatif à la remise à Grimault des lettres adressées à Dorvault, rue de La Feuillade :

» Adoptant les motifs des premiers juges ;

» Infirme, en ce que les premiers juges ont accordé à Grimault le droit de reproduire sur ses lettres, étiquettes et factures, les médailles obtenues par Dorvault, ainsi que le titre de Lauréat de l'École de pharmacie ; au principal, fait dé-

fense à Grimault, dans les trois mois à partir du présent arrêt, de faire usage sur ses prospectus, factures, étiquettes et têtes de lettres des médailles obtenues par Dorvault, non plus que des titres scientifiques de ce dernier, et ce à peine de 100 fr. par chaque contravention constatée ;

» Donne acte aux parties de ce que Grimault offre et consent que les mots : Pharmacie Dorvault, Grimault et Compagnie, successeur, soient précédés du mot : ancienne ;

» Ordonne en conséquence que le mot ; ancienne, précédera sur son enseigne, ainsi que sur toutes ses lettres, factures et étiquettes, en caractères uniformes, les mots : Pharmacie Dorvault, Grimault et Compagnie, successeurs ;

» Les jugements dont est appel au résidu sortissant effet, etc. »

Troisième chambre. — Audience du 7 mai 1864. — M. de Bastard, doyen, président. — M^{es} Limet et Dufaure, avocats plaidants.

DESSIN INDUSTRIEL. — PROPRIÉTÉ. — DÉPÔT. — ARCHIVES DES PRUD' HOMMES. — BIJOUX. — IMITATION EN FAUX. — CONTREFAÇON.

Le dépôt dans les archives des Prud'hommes d'un dessin industriel en assure la propriété exclusive à son auteur, quelle que soit la matière employée par le contre-facteur.

Ainsi l'imitation de bijoux en or et en pierres fines, par des bijoux en faux, tombe sous le coup des lois des 19 juillet 1793, 28 mars 1806 et de l'ordonnance du 20 décembre 1844.

M. Lohjois, fabricant de bijoux, est l'auteur de différens dessins ou modèles de bijoux dont il a opéré le dépôt au secrétariat du Conseil des Prud'hommes, le 22 août 1861, pour s'en réserver la propriété.

MM. Dobbé et Hémon ont cru pouvoir copier ces modèles et ils ont exposé leurs produits à l'exhibition de Londres, non loin de la vitrine où M. Lohjois avait disposé les siens aux regards du public. Ils ont soutenu qu'il y avait des différences notables entre les deux espèces de bijoux, et ils ont ajouté qu'il était impossible d'admettre que de la bijouterie fausse pût faire

une concurrence sérieuse à des parures en or et pierres fines.

M. Lobjois a répondu que cette distinction était dérisoire et que la contrefaçon en faux était la plus redoutable dans la bijouterie, parce qu'elle vulgarise les modèles et les fait tomber en désuétude. En conséquence, il a saisi chez divers les objets contrefaits et il assigné MM. Dobbé et Hémon devant le Tribunal de la Seine en déclaration de contrefaçon et en condamnation à 5,000 fr. de dommages-intérêts.

Cette prétention a été accueillie par un jugement du 8 mai 1863, dont voici le texte :

« Attendu qu'aux termes des dispositions de la loi du 18 mars 1806, tout fabricant peut s'assurer la propriété d'un dessin industriel de son invention, lorsqu'il en opère le dépôt au secrétariat du Conseil des prud'hommes suivant les formalités prescrites par ladite loi, que le mot dessin, qui est pris dans son acception la plus large, et comprend non-seulement les dessins proprement dits dans le sens restreint du mot, mais encore les combinaisons nouvelles de formes qui peuvent donner à l'objet fabriqué une physionomie qui lui est propre, une valeur de vogue, sans qu'on puisse le classer parmi les objets d'art protégés par la loi de 1793, ou ceux susceptibles d'être brevetés aux termes de la loi de 1844 ;

» Attendu que la broche en or, fabriquée par Lobjois, et dont il a déposé le modèle au secrétariat du Conseil des Prud'hommes, se distingue par la combinaison nouvelle et gracieuse de ses formes, et un cachet qui lui est propre ;

» Que c'est donc avec raison qu'il en revendique la propriété, que la broche en cuivre qui a été saisie chez Dobbé et Hémon est la reproduction exacte de ladite broche, et qu'en la contrefaisant ils pouvaient d'autant moins prétexter la cause d'ignorance que toutes les broches de Lobjois portent en dessous le mot : déposé ;

» Que par cette contrefaçon qui tend à vulgariser ce dessin ou modèle et par suite à le déprécier, Dobbé et Hémon ont causé à Lobjois un préjudice dont ils doivent réparation et pour l'appréciation duquel le Tribunal a les élémens nécessaires ;

» Par ces motifs,

» Condamne Dobbé et Hémon à payer à Lobjois à titre de dommages-intérêts, en raison du préjudice causé par la contrefaçon dont il s'agit, la somme de 300 fr. ;

» Ordonne l'insertion du présent jugement dans un des journaux de Paris, au choix de Lobjois, et son affiché au nombre de cinquante exemplaires, le tout aux frais de Dobbé et Hémon ;

» Et condamne ces derniers aux dépens. »

Appel a été interjeté de cette décision ; et la Cour, après avoir entendu M^e Pinchon pour Dobbé et Hémon ; M^e Huard pour Lobjois, et M. l'avocat général Roussel en ses conclusions, a rendu l'arrêt suivant :

« En ce qui touche les conclusions subsidiaires :

» Considérant que l'expertise demandée porte sur des faits dès à présent connus ou sur des allégations dénuées de toute justification ; qu'il n'y a lieu dès lors de l'ordonner ;

» En ce qui touche les conclusions principales :

» Considérant qu'aux termes de la loi du 19 juillet 1793, complétée par celle du 18 mars 1806 et de l'ordonnance du 20 décembre 1844, Lobjois est fondé à revendiquer un droit exclusif de propriété sur le modèle industriel de broche dont il s'agit, et dont il a déposé le dessin au secrétariat du Conseil des Prud'hommes ;

» Adoptant, au surplus, les motifs des premiers juges ;

» En ce qui concerne la contrefaçon, laquelle existe, quelle que soit la matière employée par le contrefacteur ;

» Mais considérant que les dommages-intérêts et l'insertion des motifs et du dispositif du jugement sont pour Lobjois un dédommagement suffisant sans qu'il y ait lieu d'en ordonner l'affiche ;

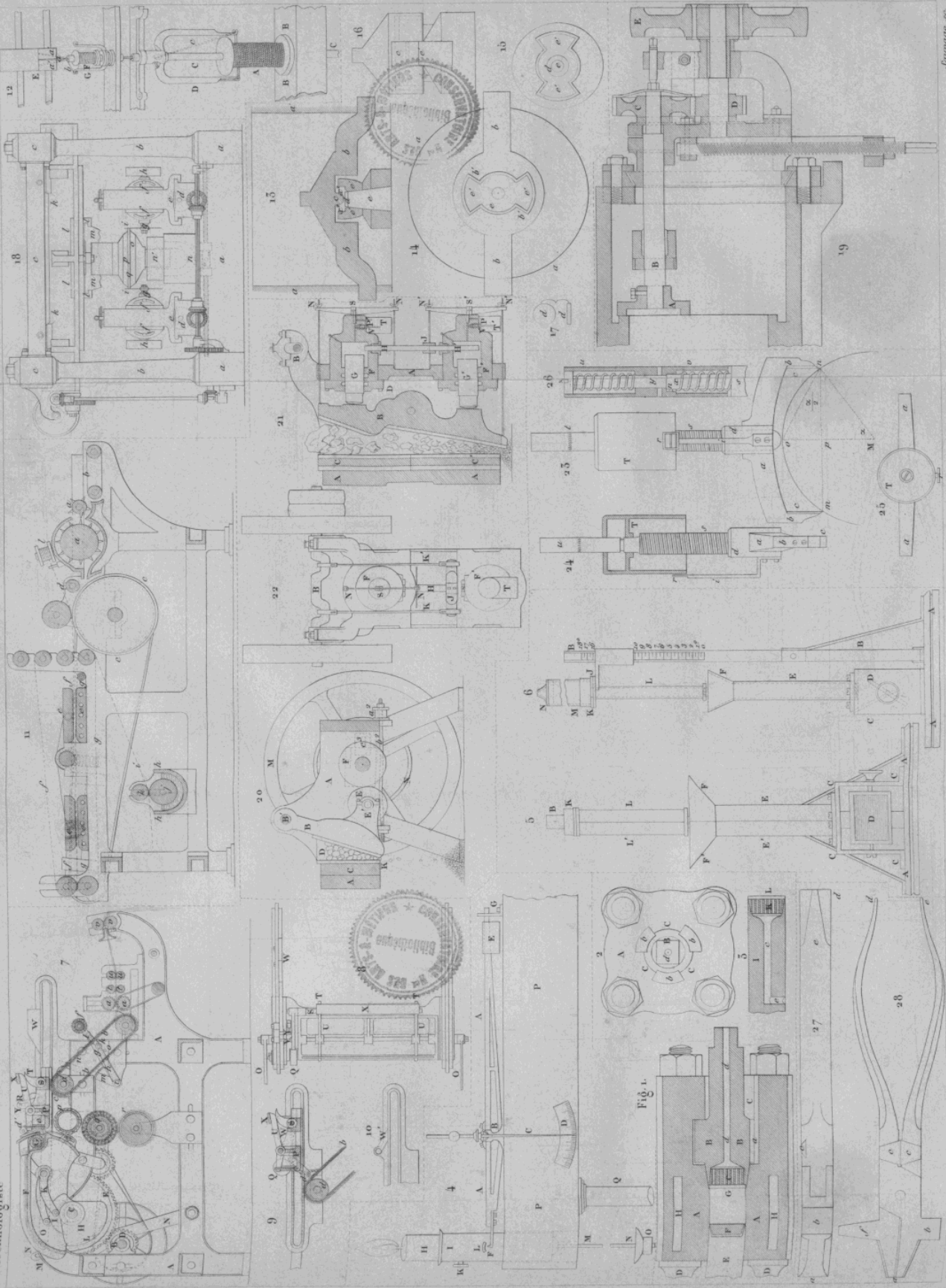
» Ordonne que le jugement dont est appel sortira effet, à l'exception de la disposition qui ordonne l'affiche du jugement et qu'elle en est dûment supprimée ;

» Condamne Dobbé et Hémon à l'amende et aux dépens.

Seconde chambre. — Audience du 5 juillet 1864. — M. Anspach, président.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

| ARTS CHIMIQUES. | | Pages. | Pages. |
|--|-----|---|--------|
| De l'action de l'oxyde de carbone sur le fer. <i>H. Caron</i> | 113 | Chaudière à vapeur à foyers internes et externes combinés. | 154 |
| Sur l'emploi de la baryte dans la fabrication de la soude. <i>Rodolph Wagner</i> | 115 | Nouvelle substance pour garnir les stuffing-boxes des machines à vapeur. <i>R. Jacobi</i> | 156 |
| Documents pour servir à l'histoire de la fabrication de la soude. <i>Rodolph Wagner</i> | 117 | Disposition pour dresser les faces du tiroir des machines à vapeur locomotives et fixes, sans être obligé d'enlever le cylindre. <i>F. W. Eichholz</i> | 157 |
| Nouveau procédé pour utiliser le chlorure de magnésium dans les arts chimiques. <i>Clemm</i> | 119 | Sur les effets des condenseurs à surface sur les chaudières à vapeur. <i>J. Jack</i> | 158 |
| Mode simple de dosage des sels d'or des photographes. <i>J. J. Pohl</i> | 120 | Machine à casser les pierres | 162 |
| Mélanges relatifs aux couleurs d'aniline | 122 | Grilles à barreaux fixes et circulants. | 164 |
| Alliages pour blocs et raclettes des imprimeurs sur étoffes. <i>C. Lenssen</i> | 126 | Instrument pour la mesure des courbures concaves ou convexes circulaires. | 165 |
| Dissolution du caoutchouc par le pétrole. <i>Ch. Humfrey</i> | 126 | Changement de forme dans les métaux | 168 |
| Sur la dissolution des résines et en particulier du copal dans l'acétone pour la préparation des vernis. <i>Wiederhold</i> | 127 | LÉGISLATION. | |
| Appareil pour l'extraction des huiles. <i>J. Marshall</i> | 128 | Décret. — Pourvois au Conseil d'État. | 169 |
| Élimination des sels des mélasses, sirops et jus sucrés impurs. | 129 | JURISPRUDENCE. | |
| Recherches sur la betterave à sucre. <i>R. Hoffmann</i> | 129 | JURIDICTION CIVILE. | |
| Nouveau procédé pour le traitement des tourteaux de betteraves. <i>A. Bobrinsky</i> | 133 | <i>Cour de cassation. — Chambre des requêtes.</i> | |
| Analyse du lait <i>E. Millon</i> et <i>A. Commaille</i> | 136 | Brevet d'invention. — Rouge d'aniline. — Découverte scientifique. — Production et application industrielle. | 170 |
| Appareil pour peser la bougie normale dans les expériences photométriques. <i>T. W. Keates</i> | 138 | Loi du 16 juillet 1859. — Usines du territoire annexé. — Combustibles. — Droit d'entrée. — Octroi de Paris. | 170 |
| Nouvelle méthode d'analyse chromométrique. <i>F. Dehms</i> | 140 | Servitude de flottage. — Usine. — Vannes. — Entretien. | 171 |
| De la manière de raviver l'encre sur tous les papiers. <i>Ed. Knecht-Senefelder</i> | 143 | Cours d'eau. — Etablissement d'usine. — Dommages. — Prescription. | 171 |
| Sur les proportions comparées d'acide tartrique dans le raisin et dans le vin. <i>Berthelot</i> et <i>A. de Fleurieu</i> | 144 | Ouvrier. — Accident. — Entrepreneur. — Homicide par imprudence. — Prescription de l'action. | 171 |
| Traitement des saumures de viandes et de poissons salés. <i>A. Whitelaw</i> | 146 | Source. — Cours d'eau. — Fouilles et tranchées. — Convention. | 171 |
| Mortier d'une grande énergie | 147 | <i>Cour impériale de Paris.</i> | |
| Perfectionnement des savons au sulfate de soude. <i>D. Ker</i> | 148 | Fonds de commerce. — Vente avec droit au titre de successeur. — Médailles et titres honorifiques personnels au vendeur. — Interdiction à l'acheteur d'en faire usage. — Droit du successeur à la remise des lettres adressées au vendeur au lieu de l'établissement vendu. — Enseignes, étiquettes, factures, prospectus. — Limites dans l'usage du nom du vendeur. | 172 |
| ARTS MÉCANIQUES. | | Dessin industriel. — Propriété. — Dépôt. — Archives des prud'hommes. Bijoux. — Imitation en faux. — Contrefaçon. | 174 |
| Machine à peigner la laine. <i>B. Fothergill</i> | 149 | | |
| Machine à feutrer la laine et les poils. <i>H. Barlow</i> | 151 | | |
| Machine à filer et retordre les fibres de noix de coco. <i>E. Shepherd</i> | 152 | | |
| Mode de suspension et d'embrayage des meules de moulin. <i>P. Bradshaw</i> | 153 | | |
| Machine à rogner et couper les tôles. <i>J. Fernie</i> et <i>G. Taylor</i> | 153 | | |



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

**ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES**

*Puddlage avec emploi de la vapeur
d'eau.*

Par MM. A. WENIGER
et J. ROSSIWALL.

Dans le puddlage avec emploi de la vapeur d'eau tel qu'il a été décrit par M. J. Nasmyth, dans l'extrait de sa patente insérée dans le *Technologiste*, t. XVI, p. 402, on laisse arriver sur la masse de fonte en état de fusion pendant plus ou moins de temps de la vapeur d'eau sous une certaine pression; il y a alors une décomposition de cette vapeur et la mise en liberté de gaz oxygène et hydrogène, et puisque l'hydrogène, comme on sait, a une plus grande affinité pour le soufre, le phosphore et l'arsenic, il en résulte un dégagement sous forme de gaz de ces combinaisons de l'hydrogène, tandis que l'oxygène devenu libre oxyde le carbone, le silicium et les autres bases terreuses. De la même manière par l'emploi de la vapeur d'eau dans le puddlage le soufre que renferme le combustible cesse d'être nuisible à la qualité du produit, et le travail de l'affinage se trouve singulièrement favorisé.

Ce procédé rend donc possible l'emploi des minerais qui jusqu'à présent, malgré leur richesse souvent remarquable en fer et leur

abondance, et malgré qu'on pût parfois les obtenir à un prix très-modéré, ont été à raison de la quantité de soufre, de phosphore ou d'arsenic qu'ils renferment, considérés comme tout à fait impropres à la production du fer et qui, par conséquent n'ont pas été exploités. Ce procédé déjà important offre un avantage incalculable, même lorsque les minerais sont d'une qualité tellement défavorable qu'il n'est permis de les employer qu'en certaines proportions, mais en outre ce mode de travail n'a pas moins d'intérêt pour les usines, qui se déterminent à traiter de grandes masses de scories des fours à puddler et à réchauffer, scories dans lesquelles tous les éléments nuisibles de la fonte se sont concentrés, ou bien dans les forges où le combustible par le service des hauts fourneaux et des fours à puddler est très-riche en soufre, ce qui se rencontre dans un grand nombre de charbons minéraux. Enfin par l'emploi de la vapeur d'eau dans le travail du puddlage, du moins avec les perfectionnements que nous y avons apportés il y a bien moins de déchets et une économie très-notable de combustible.

Nous décrirons maintenant le nouveau procédé à l'aide duquel nous avons amélioré tant le travail

de l'affinage qu'à celui du finage.

Description de l'appareil : La première chose à considérer dans l'affinage à la vapeur d'eau est l'établissement d'une chaudière à vapeur. Dans les grandes usines il est à peu près général aujourd'hui pour les affinages du fer de se servir de la force de la vapeur seule, ou de la combiner avec une force hydraulique et de produire de la vapeur par la chaleur perdue des fourneaux et fours, mais dans les localités où la chose n'a pas lieu, il faut établir une petite chaudière à vapeur et se servir pour la chauffer de la chaleur perdue de un ou deux fours. La même disposition peut-être appliquée aux bas fourneaux, dans lesquels au lieu d'une voûte au-dessus du réchauffeur, on monte une petite chaudière qui peut desservir de vapeur trois à quatre feux d'affinage.

A l'extrémité de cette chaudière tournée du côté du four ou du feu d'affinage, on dispose un pilier sur lequel appuie le conduit principal de vapeur. De ce conduit principal part un tube de 12 millimètres, comme les tuyaux à gaz, qui se rend à une soupape de sûreté qui est placée à 3 mètres au-dessus du seuil de la porte de travail du four à puddler (ou de la plaque de foyer du feu d'affinerie), et correspondant exactement au milieu de la bouche de travail. Cette soupape de sûreté sert à régler la pression de la vapeur; on suspend à son levier un poids qui se soulève quand la pression de la vapeur dépasse 1 1/2 atmosphère. De cette soupape de sûreté descend le second cours de tuyau qui s'assemble avec un tuyau horizontal établi au niveau du seuil de la porte de travail. Ce tuyau horizontal est combiné avec le crochet tubulaire, qui par son extrémité antérieure, celle qui est introduite dans le four, est de forme courbe et muni d'un ajutage qui y est vissé; c'est à travers cet ajutage et au moyen de cinq orifices de 6 millimètres de diamètre que la vapeur est lancée dans le fer en fusion.

On fera remarquer que cet ajutage peut être établi sur une plus grande longueur et qu'on peut par conséquent le visser en tel point qu'on désire du tuyau. Le nombre et le diamètre des orifices percés dans cet ajutage peut être aussi augmenté ou diminué à volonté, néanmoins le nombre et la dimension indiqués ci-

dessus ont paru jusqu'à présent très-convenables; seulement quand on lance la vapeur au moyen de plusieurs orifices, on produit une action beaucoup plus énergique que lorsque une vapeur est introduite dans le fer liquide par un orifice unique de toute la section du crochet tubulaire, ainsi que l'ont prouvé tous les fours à puddler qui jusqu'ici ont marché à la vapeur d'eau. Pour que la vapeur puisse pénétrer dans tous les points du bain de métal il convient de disposer deux assemblages à boule afin de pouvoir donner au tuyau tous les mouvements possibles, et pour manœuvrer celui-ci de se servir d'une pince en bois. Enfin il faut avoir soin de disposer deux robinets pour introduire ou arrêter l'écoulement de la vapeur. Voilà en quoi consiste tout l'appareil qui est aussi simple qu'il est peu dispendieux.

Travail du puddlage. Après que le four à puddler a été chauffé au feu de gaz de bois ou qu'il a été porté à une température suffisante par un autre feu de gaz, on distribue sur la sole 5 pour 100 (ou 10 kilog. pour une charge de 200 kilog. de fonte), d'oxyde de fer grossièrement pulvérisé; quand on n'a pas d'oxyde de fer pur à sa disposition, on peut se servir de minerai pur de fer parfaitement calciné et qui a été ainsi transformé en oxyde. Dès que ce fond d'oxyde de fer est distribué sur la sole du four, on introduit la fonte qu'on mélange autant que possible dans la proportion de 2/3 fonte grise et 1/3 fonte blanche, qu'on met vivement en fusion de manière à la rendre parfaitement fluide. De cette manière, on peut par voie d'introduction dans le fer fondu, employer également d'autres fondants jouissant de la propriété de purifier le fer, seulement il faut faire attention que ce fondant n'atteigne pas l'ajutage du crochet tubulaire ou ne soit de nature par la formation trop abondante de scories à déterminer une grande perte de fer, tel par exemple que le sel marin, la potasse et autres sels, ou que ce fondant n'occasionne quelque autre inconvénient dans le travail ainsi que cela arrive avec la pierre calcaire qui produit un soulèvement trop actif du métal fondu.

Alors à l'aide d'un crochet on soulève toutes les parties restées solides, et on brasse bien la masse avec

la béquille jusqu'à ce que tous ces fragments durs soient dissouts. En cet état on enduit le crochet tubulaire jusqu'à la distance où il est exposé à la chaleur du four, ainsi que son ajutage avec un lut peu épais composé d'eau argileuse et de graphite lavé (1). On supprime le feu ainsi que le vent et on ouvre d'abord un des robinets de vapeur puis l'autre, en tenant encore le crochet tubulaire en dehors du four. Puis quand toute l'eau condensée a été chassée de ce crochet par la vapeur, on introduit celui-ci avec son ajutage dans le bain métallique et on le fait mouvoir lentement et uniformément, en commençant au milieu du four, le poussant vers le rampant, le ramenant et toujours à partir d'un côté du travail vers celui opposé, puis dans la direction transversale du four, bande par bande jusque vers l'autel, puis en retour jusqu'au rampant, de manière toutefois que l'ajutage ne touche jamais la sole ou les parois du four, mais se meuve constamment et aisément au sein du bain de métal et que celui-ci soit ainsi desservi bien uniformément par la vapeur. Si toutefois ce métal avant qu'on ait mis fin à cette injection de vapeur, devenait épais il faudrait mettre à l'instant même un terme à celle-ci.

Cette injection de vapeur ou plutôt ce brassage à la vapeur qui peut suivre la nature pure ou impure de la fonte durer 10, 12, 15 et jusqu'à 20 minutes, ne doit s'opérer ni trop vivement ni avec trop de lenteur, mais il faut en 5 minutes donner au plus 175 traits d'avant en arrière et d'arrière en avant ou en tout 88 doubles traits.

Dans cette période de brassage à la vapeur, il y a une importance toute particulière à supprimer complètement le feu parce que c'est de là, et à raison de la faible quantité qu'on a employé de lut de graphite dont il a été question et de l'écoulement ultérieur de la vapeur dont on dira un mot plus loin, écoule-

(1) Ce lut de graphite, préparé à l'état d'une bouillie claire, est appliqué sur le tube au moyen d'un linge ou d'un tampon d'étoupes. Pour préparer l'eau argileuse qui sert à lier le graphite on se sert ordinairement d'argile réfractaire. Le pas de vis sur cet ajutage est frotté et noirci avec du graphite humide, afin de pouvoir dévisser quand la chose est nécessaire, ce qui autrement ne serait pas facile.

ment qui ne cesse pas immédiatement après le brassage, que dépend la longue durée du crochet tubulaire, qui autrement ne tarde pas (au bout de 8 jours) à fondre et être mis hors de service; tandis que quand on a soin de supprimer le feu il peut durer 15 jours, 3 semaines et même davantage. La suppression du feu, chose qui est possible avec le brassage à la vapeur, parce que tant que celui-ci dure la température du bain métallique reste invariablement élevée à raison de la décomposition de la vapeur, assure encore cet autre avantage, quelle favorise la réaction de la scorie à la surface du fer et économise le combustible.

Le brassage à la vapeur étant terminé, on rétablit immédiatement le feu et on donne un vent superficiel, puis on introduit comme à l'ordinaire un peu de scories riches, mais pas en aussi grande quantité, et le brassage avec le crochet de travail commence comme d'habitude. Il ne faut pour cela que 2 à 3 tours de crochets, tandis que dans le travail ordinaire (sans emploi de la vapeur) il en faut de 6 à 9, jusqu'à ce que la fonte soit assez épaisse pour qu'on puisse la changer de place avec l'outil. Après deux changements, on opère en général le ballage.

Pendant le brassage à la vapeur, on remarque sur une périphérie de 30 à 35 centimètres, autour du crochet à vapeur de petites flammes continues de couleur bleuâtre, rougeâtre ou jaunâtre qui s'élèvent du bain métallique se composant surtout de combinaisons d'oxyde de carbone et d'hydrogène qui donnent une preuve visible de la marche de la décomposition qu'on a esquissée et de la formation de nouveaux composés.

La manœuvre est tellement simple et facile qu'elle n'exige ni effort ni attention particulière de la part de l'ouvrier, qui s'y habitue d'autant plus aisément qu'il ne tarde pas à s'apercevoir que son travail jadis si pénible est rendu moins laborieux, puisque le puddleur doit sans brassage à la vapeur donner au moins 3 à 4 tours de crochets en plus, ce qui exige un plus grand déploiement de force.

Avec un feu sur grille et un combustible minéral (ou tout autre feu sur grille) la manœuvre est absolument

la même si ce n'est qu'avant de brasser à la vapeur, on couvre bien la grille et on ferme le registre jusqu'au moment où ce brassage à la vapeur est terminé, après quoi on donne immédiatement le second feu ; le registre doit être abaissé assez bas pour que l'ouvrier puisse seulement encore voir dans le four.

On recommande encore pour mieux conserver le crochet tubulaire, aussitôt après qu'on a terminé le brassage à la vapeur, de laisser échapper la vapeur de ce tuyau après qu'il a été extrait du four jusqu'à ce qu'il ne soit plus rouge de feu, ce qui dure environ une minute.

Les maquettes fabriquées avec le fer brassé à la vapeur sont remarquablement plus nerveuses que celles produites par les moyens ordinaires ; tandis que ces dernières qui sont cavernueuses supportent une vingtaine de coups d'une masse de 4 kilogrammes, les premières, celles avec brassage à la vapeur de 5 minutes, en supportent 40 ; celles de 10 minutes 90 ; celles de 15 minutes de 127 à 160 et celles de 20 minutes de 215 à 223 de ces coups. La résistance augmente donc progressivement à mesure qu'on prolonge le brassage à la vapeur (jusqu'à une certaine limite qui varie avec la nature et la qualité de la fonte). De plus, autant que l'expérience l'a démontré jusqu'à présent, on est certain qu'il y a un déchet en moins de 2 à 3 pour 100 par quintal métrique de produit fabriqué et une économie de 0st.120 de bois de chauffage. Ces résultats ne sauraient, il est vrai, être les mêmes dans toutes les localités, mais on peut être assuré que partout la manipulation qu'on vient de décrire présentera une grande différence dans le sens avantageux.

Dans le puddlage de l'acier, il ne faut pas interrompre le vent et supprimer le feu et on ne brasse que 10 minutes à la vapeur, parce que par cette suppression du feu, aussi bien que par un brassage plus prolongé, le fer deviendrait nerveux, ce qu'il convient d'éviter dans la fabrication de l'acier ; autrement cet acier présenterait un grain inégal et contiendrait des parties ferrugineuses.

Travail de l'affinage en bas foyers et du finage ou mazaage. Dans les bas foyers après que le fer a été mis

en fusion, on suspend le vent et on écarte le charbon de la surface du fer, puis on opère absolument de la même manière que dans le four à puddler, si ce n'est que la durée de la période du brassage à la vapeur ne doit durer que 5 et au plus 6 minutes parce que la quantité du fer est ici moindre. Au terme de ce brassage, on recouvre de charbon brûlant, on rétablit le vent et le travail se poursuit jusqu'à la fin à la manière ordinaire.

Dans les feux de finage, on procède comme dans les bas foyers, toutefois les feux de finage peuvent être combinés directement avec le travail du haut fourneau, en établissant le four de finage dans le voisinage immédiat du haut-fourneau, le maintenant constamment chaud avec du combustible et à chaque percée faisant couler immédiatement la fonte du haut-fourneau dans le foyer de finage où on la débarrasse aussitôt par un brassage à la vapeur et au moyen de l'appareil décrit du soufre, du phosphore ou de l'arsenic qu'elle contient, sans qu'il soit besoin d'employer d'autre combustible que celui qui a été nécessaire pour entretenir la température du fourneau pendant l'intervalle entre deux percées.

La grandeur de ces feux de finage dépend en partie de la pression sous laquelle on peut introduire la vapeur dans ces fourneaux ; seulement il faut faire attention à ce que la profondeur du bain métallique ne soit pas trop grande, mais telle que la vapeur d'eau qui s'échappe a peu de distance de la sole du fourneau puisse s'écouler librement.

On comprend du reste que le finage de la fonte avec emploi de la vapeur d'eau peut s'exécuter de même qu'en bas foyers dans des fours à reverbère, auquel cas le travail doit être conduit comme dans les fours à puddler en ayant égard à la capacité et à la disposition du chauffage dans le four.

L'affinage ou la purification de la fonte impure par la vapeur d'eau est aussi d'une haute importance dans le procédé Bessemer parce que comme on sait l'on ne peut y consacrer que des fontes bien pures et que l'exploitation de ce procédé Bessemer deviendra ainsi possible dans les usines qui disposent de fontes un peu moins pures. Dans ce cas l'affinage ou la purification de

la fonte, qui du reste pour être traitée dans l'appareil Bessemer doit être mise en fusion, peut avoir lieu dans un four à réverbère établi pour ce service, ou lorsque la fonte doit couler immédiatement du haut-fourneau dans l'appareil Bessemer, on pourrait l'amener au sortir de ce haut-fourneau dans un fourneau d'affinage transportable établi à cet effet, où on l'affinerait par la vapeur d'eau, puis d'où on la verserait dans cet appareil Bessemer. Ou bien dans ce dernier cas avec l'affinage à la vapeur d'eau on pourrait disposer pour ce service un appareil Bessemer approprié (par exemple le fourneau Bessemer fixe employé en Suède) et s'en servir comme fourneau d'affinage immédiatement avant les manipulations Bessemer, et à cet effet il suffirait d'y établir un orifice fermant parfaitement au travers duquel on pourrait introduire le crochet à vapeur modifié en conséquence et d'avoir soin en même temps de fermer aussi complètement que possible les tuyères. Du reste, ces tuyères pourraient être disposées tout en lançant du vent obliquement dans le four de haut en bas de manière que la fonte fluide refoulée mécaniquement pût retomber d'elle-même dans le four sur le plan incliné de ces tuyères.

L'appareil Bessemer en forme de creuset ou de cornue peut très-bien être utilisé comme four d'affinage avant de Bessemeriser; dans ce cas l'ouverture avec fermeture nécessaire pour l'introduction du crochet à vapeur sur le côté de l'appareil serait dans ce changement dirigée vers le haut et à une distance déterminée du fond. L'affinage du fer terminé, l'appareil pour Bessemeriser serait ramené à la position verticale après en avoir retiré le crochet à vapeur et fermé l'orifice qui avait servi à l'introduire. On comprend dans les cas en question qu'on doit tenir compte de la somme des aires des ouvertures d'écoulement de la vapeur du crochet à vapeur ainsi que de la pression de cette vapeur.

En terminant, on fera remarquer que dans la méthode d'affinage du fer et de l'acier avec emploi de la vapeur d'eau qui a été décrite ci-dessus, on a fait patenter comme nouveau : 1° La construction d'un ajutage qu'on peut visser et qui est pourvu de plusieurs orifices du

crochet à vapeur; 2° l'emploi du lut de graphite pour les parties de ce crochet et de son ajutage exposées à la chaleur du four; 3° l'emploi simultané dans l'affinage de la fonte et de l'acier par la vapeur d'eau de battitures ou chutes de marteau, c'est-à-dire d'oxyde de fer qui favorise la purification du fer; 4° la suppression complète du feu pendant la période de l'introduction de la vapeur tant pour ménager le crochet à vapeur et économiser le combustible que pour diminuer le déchet; 5° l'emploi de la vapeur d'eau avec les modifications indiquées ci-dessus depuis 1° jusqu'à 4° dans l'affinage en bas fourneaux aussi bien que dans les feux de finerie ou mazeage (1).

(1) Le mémoire ci-dessus est accompagné d'une circulaire de M. J. Rossiwall dans laquelle on trouve quelques données pratiques qui offrent de l'intérêt :

« Les résultats tout particulièrement favorables, dit-il, qui ont été obtenus par ce nouveau mode d'affinage à l'usine de puddlage de Nadrág ont eu pour conséquence l'application des appareils nécessaires à ce mode de travail à tous les fours à puddler de cet établissement, et nous pouvons appeler d'autant mieux l'attention sur ce mode d'affinage aujourd'hui expérimenté que les dispositions requises pour une usine déjà pourvue d'une chaudière à vapeur consacrée à d'autres services, si on en excepte le prix d'acquisition et d'établissement de l'appareil de puddlage, qui est du reste d'un prix modéré, n'exigent pas d'autres déboursés. D'un autre côté, les avantages que présente ce mode de travail sont très-remarquables. Indépendamment du grand intérêt que l'on a trouvé à produire avec une fonte moins pure, et même avec une fonte notablement souillée de soufre, de phosphore et d'arsenic, des qualités irréprochables de produits étirés ou laminés, on a encore obtenu jusqu'à présent à Nadrág, par quintal métrique de maquette, une économie de 0st.120 de bois sec et de 2 kilog. de fonte, ce qui, pour une production annuelle de 4000 quintaux métriques de maquettes seulement par four à puddler, donne une économie par année de 480 stères de bois et de 8000 kilog. de fonte.

• Il résulte en outre de la facilité avec laquelle les maquettes du puddlage à la vapeur se soudent, que les paquets peuvent être laminés avec un feu de menu bois, et que le travail pour 3480 quintaux de fer de qualité moyenne, produit de 4000 quintaux de maquettes, procure encore une économie de 0st.120 de bois sec et de 2 kilog. de maquettes, ou une économie annuelle de 480 stères de bois et 6960 kilog. de maquettes, économie que chaque forge ou usine peut chiffrer en argent suivant les

Effets du wolfram sur les fontes au charbon de bois.

Par M. LE GUEN.

Une série d'expériences que j'ai faites en 1864, à la fonderie de la marine à Nevers, pour connaître l'action du wolfram sur les fontes au charbon de bois, a prouvé qu'elles acquièrent plus de tenacité, comme on l'avait vu précédemment pour les fontes au coke. Ces dernières contenant habituellement des substances étrangères, telles que du soufre et du phosphore, avaient pu être épurées par les métaux du wolfram, et quelques personnes attribuant à cette cause l'amélioration produite, pensaient qu'il n'en serait pas de même avec des fontes au charbon de bois très-pures.

Les nouveaux essais ont porté : 1° sur un fonte de Raveau (Nièvre), d'excellente qualité; 2° sur des fontes d'artillerie de Nevers et de Ruelle, ainsi nommées parce qu'on les emploie à fabriquer des bouches à feu.

Les épreuves avaient eu lieu à la poudre, sur des cylindres creux qu'on faisait éclater et auxquels par des procédés d'une grande précision, on donnait les mêmes épaisseurs et le même vide intérieur. La fusion de chaque cylindre exigeait 80 kilogrammes de métal; elle s'effectuait pour chacun dans les mêmes circonstances de brassages et de durée, afin que tout fût égal de part et d'autre. Les proportions de wolfram de l'alliage, ont été 1 1/3, 2 et 2 1/2. La supériorité de résistance s'est maintenue constamment du côté de la fonte alliée. Pour nous assurer si elle ne provenait pas d'un effet de décarburation exercé par le wolfram, nous avons multiplié les expériences, en donnant à la fonte pure des nuances de plus en plus claires, par des additions de fontes de seconde fusion de Nevers et de Ruelle et on éprouvait les diverses nuances. Les additions étaient poussées jusqu'au point où elles cessaient d'être avantageuses. Mais par ces divers moyens nous

conditions locales où elle se trouve placée. •

Les demandes de renseignements et d'appareils doivent être adressées à M. Joseph Rossiwal, conseiller à la Chambre des comptes (*Rechnungsrath*), à Vienne (Autriche), Landstrasse, Salesianergasse, n° 10°.

n'avons pu parvenir à donner au métal une force égale à celle qu'il recevait du wolfram. Une analyse faite à l'école des mines, a du reste constaté la présence et la quantité du tungstène existant dans les cylindres.

Il résulte de ces faits que le wolfram exerce sur les fontes une action spéciale, indépendante de la nuance et de la décarburation et due à l'alliage du tungstène. Cependant l'effet produit a été inférieur à celui obtenu sur les fontes au coke, d'où l'on peut conclure qu'une partie de l'action du wolfram sur ces dernières appartient en effet à l'épuration.

L'augmentation de tenacité s'est élevée environ à 1/6 avec la fonte de Raveau et à 1/7 avec celle de Ruelle. Il se peut que ce chiffre soit au-dessous du maximum possible, les essais s'étant bornés à rechercher la cause de l'amélioration.

Cémentation du fer par le charbon et par l'oxyde de carbone.

Par M. FRÉDÉRIC MARGUERITTE.

Avant d'examiner les divers arguments qu'a produits M. Caron, dans sa dernière note, page 113, je crois utile de préciser l'état de la question.

M. Caron est l'auteur d'une théorie nouvelle de l'aciération qui peut se résumer ainsi :

Toutes les fois qu'on cimente le fer industriellement, on le met constamment en contact avec du cyanhydrate d'ammoniaque gazeux ou des cyanures volatils. Dans la pratique les cyanures seuls cémentent.

Dans les recherches que j'ai publiées sur l'aciération, je crois avoir prouvé, par des expériences dont M. Caron n'a pas encore démontré l'inexactitude, que le fer pouvait être transformé en acier :

1° Par le charbon pur (diamant, charbon de sucre, plombagine) ;

2° par l'oxyde de carbone pur.

C'est-à-dire par deux substances tout à fait exemptes de cyanures et qui se trouvent en contact avec le fer dans la cémentation industrielle.

Ces résultats étaient donc en contradiction directe avec la théorie *exclusive* de M. Caron.

Dans sa première note, M. Caron

n'a apposé aucun fait, aucune expérience à la cémentation du fer par le charbon.

Quant à l'oxyde de carbone, il a maintenu: qu'au rouge il était sans action sur le fer pur, et que le dépôt de carbone que j'avais obtenu n'avait eu lieu qu'à une basse température pendant les périodes d'échauffement et de refroidissement de l'appareil.

En ce qui touche la production de l'acide carbonique (conséquence de la décomposition de l'oxyde de carbone), M. Caron, n'admettant pas le dépôt de carbone, était logiquement conduit à la contester. Mais à cet égard il s'est borné à émettre des doutes et à faire quelques recommandations sur les soins qu'il faut apporter dans ces sortes d'expériences.

D'après ma réponse insérée à la p. 67, M. Caron a pu voir que ses objections n'étaient pas fondées; en effet, je n'avais pas opéré comme il l'avait pensé; il n'y avait pas eu de périodes d'échauffement et de refroidissement; le dépôt de carbone avait eu lieu et le fer avait été cémenté, non pas à une température inférieure à celle du ramollissement du verre, mais bien au rouge (et au delà), c'est-à-dire précisément à la température à laquelle M. Caron avait dit que l'oxyde de carbone est sans action sur le fer.

La question ainsi posée semblait pouvoir être facilement résolue et je pensais trouver dans la deuxième note de M. Caron, la confirmation de mes expériences ou la preuve catégorique que je ne m'étais trompé, que l'oxyde de carbone au rouge n'agit pas sur le fer, en un mot, qu'à cette température, sous l'influence de ce gaz, la cémentation est impossible.

Cette preuve, M. Caron ne l'a pas apportée, et je regrette qu'il n'ait pas cru devoir poursuivre l'étude de la théorie de la cémentation dans la voie rigoureuse de l'expérience où elle était engagée. Comme je crois qu'en dehors de toutes considérations pratiques la question de savoir si le charbon pur et l'oxyde de carbone cémentent le fer, peut-être expérimentalement résolue, je demande à M. Caron la permission d'ajouter aux faits que j'ai déjà produits les résultats de mes dernières expériences.

On a chauffé simultanément pendant trois heures, à des températures croissantes, dans un courant d'oxyde de carbone, du fer pur divisé (de l'oxalate), ce même fer préalablement aggloméré en présence de l'hydrogène à une très-forte chaleur, puis des fils de fer du commerce de diverses provenances (1).

| | |
|--|---|
| 1° A la grille à gaz; température capable de ramollir et de fondre le verre; cerise naissant..... | Fer pur divisé : 1 ^{sr} .239 ont augmenté de 0 ^{sr} .083, soit 6.6 pour 100 de carbone. Fer pur aggloméré : 0 ^{sr} .664 ont augmenté de 0 ^{sr} .010, soit 1.5 pour 100 de carbone. Tous les fils de fer ont été complètement cémentés. |
| 2° Dans un fourneau sans dôme, porte du cendrier à moitié fermée, chauffage au charbon de bois; cerise clair..... | Fer pur divisé : 2 ^{sr} .439 ont augmenté de 0 ^{sr} .160, soit 6.55 pour 100 de carbone Fer pur aggloméré : 1 ^{sr} .424 ont augmenté de 0 ^{sr} .014, soit 0.98 pour 100 de carbone. Tous les fils de fer ont été complètement cémentés. |
| 3° Le même fourneau sans dôme, porte ouverte, chauffage au charbon de bois; orange foncé (fusion de l'argent)..... | Fer pur divisé : 2 ^{sr} .482 ont augmenté de 0 ^{sr} .030, soit 1.21 pour 100 de carbone. Fer pur aggloméré : 0 ^{sr} .938 ont augmenté de 0 ^{sr} .0065, soit $\frac{6.9}{1000}$ pour 100 de carbone. Tous les fils de fer ont été complètement cémentés. Gros fils de 0 ^m .0035 de diamètre. |
| 4° Le même fourneau muni de son dôme; chauffage au coke; orange clair (fusion du cuivre)..... | Fer pur aggloméré : 0 ^{sr} .982 ont augmenté de 0 ^{sr} .005, soit $\frac{5.1}{1000}$ pour 100 de carbone. Tous les fils complètement cémentés. Gros fils de 0 ^m .0035 de diamètre. |

(1) Dans tous les cas le fer a été échauffé et refroidi dans un courant d'hydrogène.

D'après ces expériences on peut suivre pas à pas l'action de l'oxyde de carbone sur le fer, et l'on constate qu'aux températures qui se produisent nécessairement dans les caisses de cémentation, le fer pur se carbure en même temps que le fer du commerce se cimente; ce qui montre que l'affinité entre le fer et l'oxyde de carbone est directe et indépendante de la présence du silicium ou de toute autre impureté.

Sur le fer pur divisé, l'augmentation de poids en raison de son état particulier est considérable; sur le fer aggloméré, qui se rapproche davantage du fer forgé, la quantité de carbone qui se dépose est moindre, mais on voit qu'au cerise naissant elle est de 1, 5 p. 100, au cerise clair de 0, 98 pour 100 à l'orange foncé de $\frac{6.9}{1000}$, à l'orange

clair de $\frac{5.1}{1000}$, quantités de carbone qui sont plus que suffisantes pour faire de l'acier.

Ces échantillons de fer carburé ont été attaqués par le brôme, comparativement avec le fer pur, qui s'est dissous d'une manière complète, tandis qu'ils ont tous laissé un résidu de carbone plus ou moins considérable.

Je ne puis donc partager l'opinion de M. Caron lorsqu'il dit qu'au rouge l'oxyde de carbone est sans action sur le fer pur. La cémentation du fer par ce gaz, me paraît au contraire incontestable.

Je maintiens donc rigoureusement mes premières conclusions, c'est-à-dire que le charbon pur et l'oxyde de carbone cémentent le fer et que dans la pratique les cyanures ne le cémentent pas seuls.

Je ne pourrais, sans sortir des limites assignées à cette note, apprécier maintenant la valeur des considérations pratiques que M. Caron appose à mes expériences, je le ferai prochainement et j'espère montrer qu'elles ne prouvent rien contre la thèse que je soutiens.

Four régénérateur à fondre l'acier.

Nous avons déjà décrit dans le T. XXIV p. 178 d'après M. Scheerer un four régénérateur à fondre et réchauffer l'acier de l'invention de M. Siemens; depuis cette époque ce

four dans les applications qui en ont été faites sur plusieurs points de l'Allemagne a reçu dans sa construction d'importantes simplifications qui en ont rendu l'établissement moins dispendieux et le travail plus facile.

La fig. 1 pl. 304 est une section en élévation du nouveau four.

La fig. 2 un plan.

Les gaz brûlants produits dans le générateur A par la combustion des lignites ou autre combustible s'écoulent par un canal *d* muni d'une soupape *c* et dans la position indiquée pour la soupape de gorge *a* dans la capacité *e*, puis de là à travers le massif à claire-voie de briques *f* qui est porté au rouge dans la capacité *g* pour déboucher dans le laboratoire B où sont placés 20 creusets chargés chacun de 30 kilogrammes d'acier.

L'air destiné à alimenter la combustion arrivé à l'état froid en C, s'avance par le canal *i* qui est pourvu d'une soupape *h* et dans la position de la soupape de gorge *b* se répand de la capacité *x*, puis à travers le massif porté au rouge *k* dans celle *l* pour déboucher aussi dans le laboratoire B où il rencontre les gaz destinés à être brûlés qui arrivent par la capacité *g*.

Les produits brûlants de la combustion chauffent les creusets placés sur la sole du laboratoire B à l'extrémité de laquelle ils se partagent, c'est-à-dire qu'ils s'écoulent par *z* et *y*, redescendent respectivement dans les massifs à claire-voie de briques *p* et *m* qu'ils chauffent, et arrivent par *q* et *u* dans les conduits *r* et *o* qui débouchent dans un canal commun D, conduisant à une cheminée de 18 mètres de hauteur.

Lorsque les massifs *f* et *k* sont refroidis jusqu'à un certain degré et que ceux *p* et *m* sont suffisamment réchauffés on fait jouer les soupapes de gorge *a* et *b*, et leur mouvement fait prendre aux gaz et à l'air des directions contraires jusqu'au moment où on juge convenable de faire jouer de nouveau ces soupapes.

S est la voûte du four qu'on peut lever par portions séparées.

Ce four dont un modèle a été mis sous les yeux du public lors de la dernière exposition de Londres et qui entre autres localités a été établi à Leoben aux usines de M. de

Mayr où il est en activité exige pour 1 partie d'acier 3 parties de lignite. On peut en 6 jours y fondre 50 quintaux métriques de métal.

On lui a bien reconnu encore quelques défauts entre autres que les creusets y sont chauffés plus fortement dans le haut que dans le bas, mais on espère y remédier à l'aide de légères modifications.

De la force cristallogénique et de ses applications industrielles.

Par M. Fr. KUHLMANN.

M. Kuhlmann a désigné par le nom de force cristallogénique la tendance des molécules de même nature à constituer des cristaux, celle par exemple qui réunit les molécules du gypse disséminées dans une masse d'argile pour constituer un cristal parfait de forme, souvent très-volumineux et d'une entière transparence la concrétion avec cristallisation; à l'intérieur des rognons de quartz et de silex pyromaque etc. Cet habile praticien dans trois mémoires lus à l'Académie des sciences a présenté d'abord de savantes considérations sur cette force, puis il a cherché à expliquer quelques-uns de ses effets dans divers phénomènes curieux et qui se passent journellement sous nos yeux et enfin à faire une application utile de cette force. Nous reproduirons ici les parties de ces mémoires qui intéressent plus particulièrement l'industrie.

« Dans un mémoire lu à l'Académie en novembre 1857 j'ai, dit M. Kuhlmann, cité un de nombreux exemples de la transformation des matières amorphes en matières cristallines soit qu'il s'agisse de pâtes minérales, soit qu'il s'agisse de métaux où la structure fibreuse se trouve souvent remplacée par l'état cristallin sous l'influence de simples vibrations.

» J'ai fait voir alors que des fils de laiton étirés et très-flexibles peuvent devenir cassants par des vibrations souvent répétées, de même que les fils de fer qui sont à raison de cette propriété bannis aujourd'hui de la construction des ponts. Les somniers en fonte ont subi le même sort dans la construction des habitations dans laquelle on leur a gé-

néralement substitué de la tôle et du fer en barres. C'est là certainement un progrès, mais il ne faut pas admettre que l'on ait ainsi complètement écarté tout danger, dans ma pensée on n'a fait que l'éloigner d'un certain nombre d'années.

» L'expérience a démontré en effet que la cristallisation du fer donne souvent lieu à des accidents. La rupture fréquente d'essieux de voitures en est la preuve. Les essieux de locomotives ne recevant pas autant de secousses de l'inégalité du sol que les essieux de voitures roulant sur le pavé cristallisent moins rapidement et périssent le plus souvent par l'usure des fusées. Ainsi M. Petiet m'a fait voir des essieux qui avaient parcouru plusieurs centaines de mille kilomètres et dont le fer avait conservé son état fibreux.

» La qualité du fer doit d'ailleurs exercer une très-grande influence sur la rapidité plus ou moins grande de cette transformation. Ainsi j'ai présenté à l'Académie un fragment de jante de roue de locomotive où cette transformation a été telle, que les écailles cristallines avaient une longueur de plus d'un centimètre.

» J'ai constaté que des altérations analogues se produisent dans le fer en lames. Ainsi de la tôle d'excellente qualité qui avait servi à construire une chaudière à vapeur, après avoir été soumise pendant 20 années au frémissement qui résulte de l'ébullition de l'eau a perdu toute flexibilité et se brise par l'action d'un violent coup de marteau; les rivets eux-mêmes sont devenus cassants. Des observations analogues ont pu avoir lieu dans toutes les chaudières de construction et de réparation.

» Il doit donc être utile de constater périodiquement les progrès de cette altération de la tôle; pour cela on peut avoir recours à un procédé fort simple et qui consiste à attaquer avec l'acide nitrique concentré une surface de quelques centimètres carré de métal dépouillé d'oxyde et poli au moyen d'une lime à taille fine. Après que l'acide a agi pendant quelques minutes, le lavage à l'eau met à nu l'état cristallisé de la tôle et donne une indication qui peut mettre en garde contre les dangers d'explosion et

conduire tout au moins à faire un nouvel essai de la chaudière au moyen d'une pompe foulante.

» Un examen sérieux de cette question démontrera, je pense, l'utilité de renouveler ces essais périodiquement par exemple tous les 15 à 20 ans de fonctionnement des chaudières; car il me paraît hors de doute que la fragilité acquise par la tôle a été la cause de bien des accidents.

La disposition à cristalliser est générale dans les métaux; j'ai constaté que le platine lui-même lorsqu'il est employé à la construction des chaudières destinées à la concentration de l'acide sulfurique où il se trouve soumis à un frémissement continu et à une température assez élevée prend une structure cristalline, devient cassant et poreux et qu'il est utile de soumettre ces chaudières à un dressage et à un nouveau martelage après quelques années de travail.

» J'ai constaté même que sans qu'il y ait vibration ou élévation de température, certains métaux peuvent subir spontanément des modifications dans leur texture. Ainsi du thalium coulé en lingots, forgé par martelage, converti ensuite en médaille sous un balancier à l'hôtel des monnaies, après un an de séjour dans un flacon contenant de l'eau distillée, a pris une surface rugueuse et cristalline et a perdu une partie de sa flexibilité. Proust a découvert, il y a bientôt un demi-siècle, le moiré métallique, cette propriété du fer blanc de présenter l'aspect de grandes lames cristallines avec des reflets satinés lorsqu'on en attaque la surface par l'acide chlorhydrique. Il a fait voir en outre que pour rendre cette cristallisation plus apparente et plus variée, il suffit de chauffer le fer blanc au point de ramollir l'étain et de le refroidir ensuite brusquement soit en le plongeant dans l'eau froide, soit en projetant à sa surface des gouttes de ce liquide pour ensuite l'attaquer par l'acide.

» La disposition cristalline qu'affecte l'étain dans cette circonstance diffère essentiellement de la cristallisation habituelle de ce métal, telle qu'on l'aperçoit à la surface des lingots et qui ressemble à la cristallisation en barbe de plume qu'affecte souvent le sel ammoniac. Cela tient-il à ce qu'il y a du fer qui s'est allié

à l'étain? Je ne le pense pas; des effets analogues s'obtiennent d'ailleurs avec le zinc fixé à la surface du fer galvanisé ou avec un fer-blanc préparé avec un alliage d'étain et d'antimoine.

» Tout me porte à croire que l'étain dans le fer-blanc, retenu par soudure et en couches minces à la surface du fer, a été contrarié par ce fait dans la mobilité de ses molécules, et que sa cristallisation s'est ressentie de cette entrave. Mon attention s'est particulièrement portée sur les étoiles qui se produisent sur le fer-blanc, lorsqu'avant de l'attaquer par l'acide chlorhydrique, on projette à sa surface, après l'avoir chauffé, quelques gouttes d'eau froide. Dans ces circonstances, le point touché par l'eau devient un centre d'action d'où partent dans toutes les directions des rayons cristallins d'un aspect satiné. Le développement de ces rayons s'arrête au point de leur rencontre avec les rayons d'un autre centre d'action, dans des conditions telles que la ligne séparative est généralement placée à distance égale des centres de rayonnement, et qu'ainsi suivant la position de ces centres, il se forme des dessins étoilés divisés par des lignes droites d'autant plus rapprochées que les centres de rayonnement sont plus nombreux sur une surface donnée. Le résultat présente une sorte de marqueterie formée d'étoiles rayonnées bizarrement, disposées et séparées par des lignes droites.

» Si, dans la cristallisation qui donne le moiré métallique, la présence du fer ne m'a pas paru la cause déterminante de la disposition cristalline produite, c'est que cette même disposition peut être produite artificiellement avec quelques matières cristallisables en couches minces sur des corps polis; et pour d'autres elle est produite, lorsque la mobilité de leurs molécules est contrariée par un liquide gommeux ou par l'interposition de corps étrangers formant obstacle matériel. Voici quelques faits à l'appui de ce je viens d'énoncer.

« A. — Sur une feuille de métal ou de verre placée horizontalement, et après en avoir bien dégraissé la surface par une dissolution de potasse caustique, on applique au pinceau une couche mince d'une dissolution de mannite, et si cette

dissolution n'est pas très-concentrée, il se produit peu à peu par l'évaporation de l'eau une couche cristalline qui occupe toute la surface sur laquelle la dissolution avait été étendue. Cette cristallisation est formée d'un ensemble d'étoiles séparées les unes des autres par des lignes droites placées de telle façon que les lignes séparatives sont exactement disposées comme dans le moiré métallique, c'est-à-dire à égale distance des centres de rayonnement.

» Si la dissolution de mannite est trop concentrée, et si par conséquent la formation des cristaux est plus rapide, la cristallisation rayonnée n'a plus lieu, il ne se forme alors que des fines aiguilles détachées, et la surface du métal se trouve plus uniformément couverte. Dans ce dernier cas, les molécules cristallines sont attirées les unes vers les autres et forment des cristaux autour desquels la feuille de métal ou de verre se trouve à nu.

» B. — Une couche de sirop de sucre étendue sur une feuille de verre bien dégraissée et conservée dans une position horizontale au contact de l'air, y a produit un vernis persistant. Aucune modification ne s'étant produite après quelques jours de repos, j'ai exposé la feuille de verre couverte de sirop de sucre à l'air humide d'une cave, et en moins d'un jour sa couche continue et transparente a fait place à des bouquets de cristaux de sucre assez espacés, en laissant la surface du verre comprise entre les groupes cristallins entièrement à nu et dépouillée de sucre. L'humidité a facilité le mouvement des molécules dans cette circonstance, et il est difficile de trouver une démonstration plus concluante de cette force cristallogénique dont on observe des effets remarquables dans la congélation de l'eau sur les vitres.

» C. — J'ai également étendu sur des feuilles de métal et de verre, en usant des précautions déjà indiquées, des dissolutions de sulfate de fer, de sulfate de cuivre, de sulfate de zinc, de sulfate de magnésie et d'un grand nombre d'autres sels, et j'ai toujours remarqué que l'évaporation de l'eau donnait lieu à la formation de cristaux plus ou moins volumineux, isolés ou par groupes, et que la surface du métal ou du verre, par le fait de la concentra-

tion des molécules cristallines se trouvait en grande partie dépouillée de matière saline.

» D. — Si, dans ces circonstances de l'application des dissolutions salines sur des surfaces planes et polies par un artifice quelconque, on diminue la libre mobilité des molécules cristallisables, si on interpose un obstacle matériel, par exemple si on épaissit les dissolutions par un oxyde métallique hydraté, par de l'alumine, de la magnésie, de l'oxyde de fer, de l'oxyde de cuivre, etc., ou si on se borne à ajouter aux dispositions salines une matière gommeuse, albumineuse ou gélatineuse, la cristallisation qui se produit s'étend toujours sur toute la surface qui avait été occupée par la dissolution saline (1).

» Dans ces circonstances, j'ai obtenu les effets les plus inattendus au point de vue de la variété et de la bizarrerie des tableaux cristallisés.

» Tantôt des étoiles analogues à celles que donne le moiré métallique et la mannite, présentant encore les mêmes phénomènes quant à la disposition des lignes séparatives des rayons, tantôt ce sont des arborisations semées d'étoiles, de guirlandes admirablement correctes de dessin qui s'étendent gracieusement sur un fond semé de bouquets, etc., etc., et à cette aérienne végétation minérale on voit pousser des rameaux sur toute l'étendue de la surface qui lui est offerte, fût-elle de plusieurs mètres carrés. Une circonstance digne de remarque, c'est que pour les dessins étoilés, si les rayons d'un centre d'action se sont développés plus rapidement que ceux du centre le plus rapproché, au moment de la rencontre sur les places usurpées, les molécules cristallines dépassant la limite, se retournent et s'ajustent aux rayons du centre d'action qui est resté en retard, et cela tout aussi longtemps que les matières cristallines sont encore humides.

» Il m'est impossible de décrire ici toutes les variétés de dessins que je suis parvenu à produire, qu'il me suffise de dire que par les mêmes procédés on arrive toujours aux

(1) Toutes les matières visqueuses, gomme dextrine, albumine, gélatine, le sucre et la glycérine exceptés, m'ont donné de bons résultats.

même motifs de tableaux cristallins, à des étoiles, à des rameaux, à des bouquets isolés ou semés sur un fond d'arborisation, mais que jamais les dessins ne sont identiquement les mêmes, et que l'on peut avec la même matière saline obtenir à volonté des effets entièrement distincts : 1^o par la concentration plus ou moins grande des dissolutions, 2^o par leur mélange en proportion variable, 3^o par la nature chimique des corps mis en suspension dans le liquide cristallisable, 4^o par la quantité, 5^o par la nature et la quantité de la matière gommeuse ou gélatineuse.

» J'ajouterai que par des réactions chimiques j'ai transformé plusieurs matières salines ainsi cristallisées en composés différents; ainsi avec le sulfate de cuivre, j'ai formé des sulfures de cuivre; dans ces circonstances, j'ai produit des iodures, des chlorures ou autres composés insolubles qui ont conservé la disposition cristalline des sels qui leur ont donné naissance. Par le simple lavage des feuilles de métal ou de verre revêtues de cristaux ainsi transformés, en évitant toute agitation du liquide, j'obtiens des dessins analogues à ceux primitifs et exclusivement formés par les composés insolubles produits par une sorte d'épigénie. Le lavage des tableaux cristallins obtenus avec des mélanges des dissolutions cristallisables, avec des oxydes ou autres corps amorphes, conserve aussi à ces tableaux leur configuration en maintenant les corps mélangés à la place que leur avait assignée dans ces tableaux le mouvement de la cristallisation dans lequel ils avaient été entraînés.»

(La suite au prochain numéro.)

Essai des huiles.

Par M. F. DONNY.

Voici un procédé pour l'essai des huiles qui offre un certain intérêt à raison de sa simplicité.

Supposons qu'il s'agisse de comparer entre elles deux espèces d'huiles. On commence par colorer légèrement en rouge l'un des deux échantillons, ce qui peut se faire ai-

sément au moyen de Porcanette. On introduit ensuite, à l'aide d'une pipette, une petite quantité de cette huile colorée dans la masse du second échantillon. Si on opère avec précaution, l'huile colorée se présentera sous la forme d'une petite sphère plus ou moins régulière, suspendue dans la masse liquide. A partir de ce moment, on observera l'un des trois phénomènes suivants : — Ou bien l'huile dont se compose la petite sphère sera d'une nature plus dense que le reste du liquide, et alors la goutte gagnera le fond du vase ; dans ce cas les deux échantillons d'huile ne sont pas de même nature ; — ou bien les deux espèces d'huiles auront exactement le même poids spécifique, et alors aucun déplacement n'aura lieu ; la sphère ne tendra ni à monter, ni à descendre ; ce cas se présente toutes les fois qu'on opère sur des huiles de même espèce ; — ou bien enfin la sphère sera spécifiquement plus légère que l'huile dont elle est entourée, et alors elle gagnera la surface de la masse liquide ; ici, comme dans le premier cas, les deux échantillons d'huiles seront de nature différente.

Ce procédé présente une certaine analogie avec celui qu'on doit à M. Lefèvre, car tous deux sont basés sur la différence de densité des huiles. Celui qui vient d'être indiqué n'offrirait alors que peu d'intérêt s'il n'était de nature à fournir des indications là où l'emploi des procédés ordinaires devient presque impossible. D'abord, il permet d'opérer sur des quantités minimes de matière, avantage incontestable surtout dans le cas où il faut se procurer soi-même un échantillon-type par la compression des graines oléagineuses du commerce. En second lieu, les résultats de l'essai sont toujours les mêmes quelles que soient les températures auxquelles on opère, et on évite ainsi la nécessité de l'emploi du thermomètre, nécessité qu'il faut subir quand on établit les densités au moyen d'aéromètres ou de balances. Il faut seulement éviter l'action du rayonnement direct d'une source de chaleur, et, en général, toute variation brusque de température, car il pourra en résulter des courants ascendants ou d'autres complications susceptibles de troubler l'expérience.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Sur les scies verticales de M. Z. Zimmermann.

Par M. SCHMIDT.

La fig. 9 pl. 304 représente une petite scie verticale qui est destinée à remplacer la scie à découper ordinaire. Elle sert, comme celle-ci, à découper des ornements dans des feuilles de bois précieux et se distingue de cette dernière en ce que, par la solidité de sa construction, elle peut découper des bois plus épais, et, par conséquent, jusqu'à un certain point, remplacer la scie à lame sans fin ou scie à ruban, principalement dans les cas où l'on veut, avec une scie verticale, exécuter les travaux les plus variés.

Dans cette machine, la lame de la scie a une course de 16 centimètres. A bâti moulé en fonte creuse; B table de travail qui peut tourner sur un axe horizontal; C poulies motrices calées sur un arbre *a* qui à son extrémité extérieure porte une roue D à bouton excentrique. La bielle E est assemblée sur ce bouton, et lorsque la machine est en mouvement elle imprime un mouvement alternatif à la corde à boyau *c* et *c'*. Les deux bouts *d* et *d'* de cette corde sont attachés à des pièces de guide qui servent de monture ou d'attache *f* et *f'* à la lame de scie *s*. La petite roue à main F maintient constamment la corde à boyau dans l'état de tension convenable, et les points d'attache *f* et *f'* de la lame ont une disposition telle que, comme dans les scies à découper, d'un côté, la lame est un peu saillante, et, de l'autre, qu'elle tourne, chose importante pour que le travailleur puisse faire prendre à la machine la position la plus convenable, qui dépend, du reste, de la forme du bois qu'il travaille.

On voit donc, sans entrer dans plus de détails, que lorsqu'on fait tourner l'arbre *a* la scie prend un mouvement de va-et-vient, mais ce mouvement, et, par conséquent, le

trait pratiqué, est plus ferme, parce que la lame est maintenue par des guides travaillés avec soin, et, de plus parce qu'elle peut être constamment tendue au degré convenable.

Cette scie exécute 360 oscillations par minute et peut être établie pour une course qui varie de 16 à 26 centimètres. L'expérience a démontré qu'on peut travailler par son secours des bois depuis 3 jusqu'à 26 millimètres d'épaisseur, ce qui indique les emplois généraux qu'on peut en faire dans la marqueterie de tous les genres et pour le travail des bois plus épais.

L'autre scie en passe-partout de la fig. 10 paraît plus nouvelle dans sa construction, mais peut servir également comme scie à découper. Elle se distingue néanmoins de celle-ci; d'abord en ce que son extrémité supérieure n'est pas encastree, mais travaille librement, et, en outre, parce que ce n'est pas le bois qu'on travaille, qui tourne, mais la scie elle-même, à l'aide d'une pression exercée par le pied de l'ouvrier. Cette dernière circonstance a pour conséquence principale que le bois à découper peut avoir une longueur quelconque, que le travail y est plus libre et plus facile, mais aussi qu'il exige de la part de l'ouvrier un peu plus d'adresse et de dextérité. Si on remplace la lame de scie par une rape ou autre outil analogue, on peut employer la machine aux travaux les plus délicats.

A bâti en fonte, B table de travail, C pièce solidement fixée sur la machine portant les guides pour la queue ou soie *s* de la scie, D poulies motrices montées sur le même arbre que le volant E de la poulie à bouton F. C'est cette dernière qui imprime, lors du mouvement de la machine au moyen de la bielle *n*, le va-et-vient à la queue *s* de la scie, qui, en outre, peut tourner par les moyens suivants :

Sur cette queue *s* est enfilée une poulie à gorges *a* qui peut y glisser

dessus, mais non pas y tourner ; sur cette poulie est jetée une corde croisée dont les bouts passent sur deux rouleaux de renvoi établis sur les parois latérales du ban et arrêtées dans le bas sur les deux marches *b*. L'ouvrier, assis sur un tabouret devant la machine, pose les pieds sur ces marches, et il est facile de voir qu'en foulant l'une et l'autre de celles-ci il peut imprimer un mouvement tournant à la scie.

L'appareil est complété par deux potences *H* établies sur la table de travail au travers desquels passent des tiges de pression ajustables *c* destinées à maintenir et à arrêter la table et une buse *k* qui chasse la sciure qui dépose sur cette table. Cette scie fait également 360 excursions par minute.

Machine à river et à faire les rivets.

Par M. A. SHANKS.

Cette machine, destinée à river les chaudières, les cuves, les diverses pièces dont se composent les fermes, les navires en fer, etc., peut également servir à fabriquer les rivets eux mêmes en faisant usage d'un petit marteau à action directe chassé par la force élastique de l'air confiné dans un cylindre qui est manœuvré par la vapeur d'eau ou l'air comprimé sur le côté opposé du piston, de la même manière qu'une machine à vapeur à simple effet.

La fig. 11 pl. 304 représente une machine de ce genre disposée pour river et assembler entre elles les diverses parties d'une ferme.

G ferme, R rivet sur lequel opère le marteau H par l'entremise du piston P, C cylindre à air confiné, V tiroir pour l'admission de la vapeur d'eau ou de l'air par la lumière O, X excentrique à plusieurs levées pour manœuvrer vivement le tiroir en tournant la manivelle I, T bloc d'assise de la machine ressemblant au support- chariot d'un tour, S chariot sur lequel le mécanisme est monté et portant un tube flexible qui communique avec une chaudière ou un réservoir *n*, *m* crémaillère et pignon pour faire avancer ou reculer le chariot S à l'aide de la roue à bouton de manivelle W, A cylindre à vapeur ou à air

destiné à maintenir fermement une contre-étampe B sur la tête du rivet pendant qu'on rive une pièce.

Quand on fait usage de la machine pour fabriquer des rivets, on démontre la contre-étampe B et on y substitue l'étampe propre à façonner la tête de ces rivets.

Perfectionnements dans la fabrication des plaques de blindage.

Par M. H. BESSEMER.

Ces perfectionnements s'appliquent en premier lieu à la fabrication des plaques en acier fondu ou en fonte malléable. M. Bessemer a remarqué que dans la fabrication des plaques avec ces matières la structure grossièrement granulaire ou cristalline du métal, structure qu'on observe dans toutes les masses de plusieurs centimètres d'épaisseur, se trouve notablement réduite et modifiée dans ses caractères, quand ces masses sont ramenées par un laminage en feuilles de 6 à 2,5 millimètres d'épaisseur, et que le changement moléculaire qu'on opère ainsi augmente la force de résistance à l'allongement du métal en même temps qu'on accroît beaucoup la faculté de se plier et de changer de forme sans se gercer et se rompre.

L'acier fondu ou la fonte malléable, réduits à l'état de feuilles minces au laminage, présentent dans leur cassure, après le recuit, un groupement bien plus délicat de cristaux qu'une plus forte section de la même qualité de métal ne le fait après le même recuit. On voit ainsi que la ténacité particulière, chose si désirable dans les plaques, s'obtient à un degré beaucoup plus élevé avec des plaques amenées à de petites sections qu'on ne peut y parvenir avec le même métal fabriqué en grandes masses d'une seule pièce.

On ne peut se dissimuler toutefois qu'un défaut commun aux plaques produites par formation de paquets est que les écailles ou les couches d'oxyde qui adhèrent à la surface du fer, et de plus, l'oxydation nouvelle qui a lieu quand on porte à la chaleur suante, s'opposent à l'union parfaite des diverses surfaces en contact, union qui cepen-

dant est indispensable au développement de toute la force de cohésion et de résistance de la matière employée. C'est pourquoi on a observé que lorsqu'un projectile pénètre dans une plaque de blindage (faite par la soudure de plusieurs plaques) il y en a de grands éclats irréguliers arrachés sur la face postérieure, dus aux diverses épaisseurs dont elle est composée, qui sont imparfaitement unies et soudées entre elles, parce qu'une portion de la couche d'oxyde de fer est restée entre les épaisseurs.

Il s'agit donc en premier lieu de fabriquer des plaques de blindage d'une manière telle que tout en leur conservant à un degré éminent les avantages qui résultent d'une disposition moléculaire particulière, conséquence de leur laminage par sections de peu d'épaisseur, on puisse en outre les réunir et les souder pour former des masses solides assez fermement adhérentes entre elles pour constituer en effet une plaque solide et massive.

Pour atteindre promptement ce but, M. Bessemer coule un lingot d'acier doux, de demi acier ou de fonte malléable décarburée autant qu'il est possible en pratique, puis il en forme sous le marteau une lame, ou bien il la comprime à l'aide d'une presse hydraulique. Cette lame, ayant été réchauffée, est laminée en une feuille d'une épaisseur convenable pour le travail ultérieur, mais de préférence dans la plupart des cas d'une très-faible épaisseur. Après qu'on a laminé un certain nombre de ces feuilles, et qu'elles ont été découpées à la dimension de la moitié ou du tiers de l'aire de la plaque de blindage qu'on veut fabriquer, on décape la surface pour enlever les écailles et la couche d'oxyde en les plongeant dans un bain d'acide sulfurique, d'acide chlorhydrique ou autre acide, ainsi qu'on le pratique quand on prépare les tôles à l'étamage ou à la galvanisation. Le décapage de la surface peut être assisté par un frottement ou bien être en totalité ou en partie effectué en plongeant les feuilles chaudes dans l'eau froide.

Lorsque les feuilles ont été parfaitement décapées, on les lave à l'eau pure et on les enduit, ou on les peint avec une matière protectrice qu'on prépare de la même manière

que l'émail qu'on applique sur la fonte ou autres surfaces métalliques. Cet enduit peut être un simple silicate de potasse ou de soude avec ou sans addition de chaux, d'alumine, de sel ammoniac ou d'un oxyde métallique, mais il est préférable d'employer un peu d'acide borique qui facilite la fusion des autres ingrédients ainsi que le décapage de la surface du métal. Ces ingrédients peuvent être combinés de diverses manières sans affecter matériellement le résultat qu'on attend de leur emploi, le principal objet étant d'obtenir un verre d'une fusion facile et doué d'une grande fluidité. Le silicate d'oxyde de fer ou sornes, qui se produit dans le ballage et le réchauffage du fer peut être utilisé avec d'autres matières siliceuses, ou on peut le réduire en poudre et l'employer seul ou avec environ un quart d'acide borique. On prépare le verre ou flux dans des creusets ou sur la sole d'un four à réverbère.

Lorsque ce verre est refroidi, on le réduit en poudre sous des meules verticales avec ou sans addition des matières brutes dont il a été question ci-dessus, puis on le mélange avec assez d'eau pure ou d'eau gélatineuse de colle forte pour en faciliter l'application et l'adhérence sur la surface des feuilles, et enfin on l'applique à la brosse sur ces feuilles, ou l'on plonge celle-ci dans un bain demi-fluide de ces matières.

Les feuilles, décapées et ensuite enduites de flux, sont séchées, puis empilées les unes sur les autres dans un four à réchauffer, où on les maintient jusqu'à ce qu'elles aient atteint la chaleur suante; puis elles sont passées sous un puissant laminoir qui les soude en une plaque de blindage de la dimension et de l'épaisseur voulues.

On conçoit que dans ce mode de traitement des feuilles, la couche primitive d'oxyde, qui adhère communément à toutes les tôles laminées de fer ou d'acier, est éliminée, et qu'ensuite l'enduit de matière siliceuse défend la surface métallique décapée des feuilles d'une nouvelle oxydation pendant qu'on les chauffe au blanc soudant, enfin que la pression entre les cylindres du laminoir fait couler le silicate qui est mis en fusion et permet aux feuilles de fer ou d'acier

de se souder entre elles d'une manière propre, complète et certaine.

M. Bessemer propose, pour ces mêmes plaques de blindage, d'alterner entre elles des feuilles de métal fabriquées d'une manière différente ou de qualités diverses. Ainsi on peut empiler alternativement du fer de puddlage ou de riblons avec de l'acier fondu ou avec de la fonte malléable. Ces feuilles composées étant laminées pour constituer des feuilles distinctes, on en forme ensuite un paquet qui sert à faire la plaque de blindage, ou bien cette plaque peut consister en un paquet fait tout d'abord avec des feuilles différentes sans soudure préalable entre elles, ou enfin être composée de feuilles d'acier qui ont été décarburées dans des chambres closes en stratifiant dessus des couches d'oxyde de fer ou de zinc pour soustraire leur carbone en totalité ou en partie.

Le montage des paquets de feuilles s'opère, dans le procédé de M. Bessemer, en plaçant des barrettes entre ces feuilles afin de laisser un espace vide et libre entre elles et on chauffe le four avec du gaz qu'on introduit alternativement de deux côtés du four afin de faire passer la flamme entre les feuilles et de faciliter ainsi le chauffage. Les barrettes de séparation, qui portent un œil à l'une de leurs extrémités, sont alors retirées par des ouvertures appropriées pratiquées dans la paroi du four, et le paquet est encore chauffé si la chose est nécessaire avant le laminage. M. Bessemer donne pour cet objet la préférence au mode de génération et d'application du gaz qu'on doit à M. Siemens et à l'appareil appelé four régénérateur.

La manière de séparer les feuilles entre elles dans les paquets au moyen de barrettes afin de faciliter le chauffage des portions intérieures de ces paquets sera mieux comprise à l'inspection de la fig. 13, pl. 304, où *a* représente les feuilles qui composent le paquet, et *n, n* les tiges ou barrettes qui servent à les maintenir à distance entre elles. Ces feuilles peuvent être chacune séparées de celles adjacentes par les barrettes, ou bien on peut en placer deux entre des cours de ces barrettes, ainsi qu'on devra le préférer quand le paquet se composera de feuilles très-minces.

Le laminoir pour les plaques de blindage ressemble à ceux ordinaires, seulement les supports du cylindre inférieur sont portés sur un piston hydraulique en communication avec une bêche remplie d'eau. Une petite soupape à la main permet à l'ouvrier d'introduire l'eau sous le piston et de relever le support jusqu'à un arrêt fixe. En fermant cette soupape, l'eau sous le piston forme coussin ou appui pour le cylindre inférieur, et, dans le cas où la plaque vient à s'arrêter entre les cylindres, ou bien dans celui où il y a rupture d'une des pièces de l'engrenage, ou enfin si la machine à vapeur s'arrête pendant le passage d'une plaque, l'ouvrier, en faisant écouler l'eau sous le piston, délivre immédiatement la plaque de l'étreinte des cylindres, ce qui permet de l'enlever avec facilité.

Fig. 12, vue en élévation de côté d'une cage de laminoir dont la partie inférieure est vue en coupe.

b, b bâti principal dont la partie inférieure se compose d'un cylindre bas *c*, dans lequel est adapté un piston plein *d* rendu immobile au moyen d'un anneau *e, f*. La partie supérieure de ce piston a une forme rectangulaire, ainsi qu'on le voit en *d'*, et sert de bloc ou coussinet pour porter la garniture en laiton *g* et en même temps le tourillon du cylindre inférieur *h*. Un tuyau qui conduit à une bêche supérieure ou à quelque autre réservoir d'eau de pression se rattache au cylindre en *i* de manière qu'en ouvrant une soupape ou un robinet sur ce tuyau, l'eau afflue dans le cylindre et soulève le piston *d* jusqu'à ce que sa portion *d'* soit appliquée avec fermeté contre l'arrêt *b'* disposé sur le bâti. On ferme alors la soupape ou le robinet pour retenir l'eau sous le piston et y former des deux côtés un support ferme pour les garnitures dans lesquelles roulent les tourillons du cylindre inférieur. Un robinet *m* pour chaque côté sert à la décharge de l'eau sous les pistons *d*, ou mieux un tuyau en communication avec les espaces d'eau sous chaque piston conduit en un point convenable où une soupape ou un robinet décharge simultanément l'eau de dessous les deux pistons sans que l'ouvrier ait besoin d'approcher du bâti pour cet objet.

Moulin à broyer, concasser et décortiquer.

Par M. J. PATTERSON.

Le moulin de M. Patterson est destiné à broyer, concasser, décortiquer, écaler divers produits agricoles et peut également être appliqué à écraser et à réduire en poudre diverses substances minérales ou matières dures.

Ce moulin est de la classe de ceux dits excentriques, où le travail s'opère entre deux plaques ou disques circulaires cannelés, rayonnés, etc., tournant ensemble par contact dans la même direction, mais disposés excentriquement l'un par rapport à l'autre de manière à produire aussi une action de torsion sur la matière.

Ces sortes de moulins ont jusqu'à présent été très-sujets à s'engorger et à faire un mauvais travail parce que leurs cannelures ou les intervalles entre les rayons se remplissent et s'engorgent quand il s'agit de réduire des matières douces, oléagineuses ou gommeuses. L'un des perfectionnements du nouveau moulin consiste donc à disposer les plateaux ou meules afin de pouvoir y appliquer un ou plusieurs racloirs ou rabots et d'en maintenir les surfaces propres et nettes.

Au lieu d'employer des meules parfaitement planes et de les placer exactement en regard l'une à l'autre ou à peu près, les surfaces de travail reçoivent une forme légèrement conique et sont placées dans une position telle qu'elles ne peuvent être amenées en contact l'une avec l'autre que sur l'un des côtés de leurs centres respectifs suivant une ligne à angle droit avec un plan qui passerait par les centres des deux plateaux. Il existe ainsi un espace entre les deux surfaces sur le côté opposé de leurs centres dans lequel on dispose un ou plusieurs rabots.

Les matières sur lesquelles on opère, au lieu d'être fournies par un œil percé au centre de l'une des meules, sont versées directement dans l'espace angulaire formé par les surfaces de travail, dans le point le plus rapproché de celui où ces surfaces entrent en contact, où elles sont soumises à un broyage indépendamment de l'action de torsion

des moulins excentriques ordinaires.

Ce moulin s'est montré parfaitement adapté aux besoins divers d'une ferme et à pu sans modifications ou changements de pièces, agir efficacement comme moulin pour moudre, concasser, écaler, ouvrir même, quand la matière était en si mauvaise condition que les autres moulins étaient sans action sur elle.

Les tourteaux de graine de cotonnier (matière alimentaire qu'on a reconnue comme très-nutritive et agréable et qui suivant quelques cultivateurs n'est pas inférieure au tourteau de graine de lin), ont été rejetés par beaucoup de fermiers, par l'impossibilité de digérer le coton qui y adhère et l'irritation dangereuse que produit l'enveloppe noire et coriace qu'il n'a pas encore été possible de séparer de la graine. Le nouveau moulin, à raison de son action complexe, parvient à réduire les tourteaux de graine de cotonnier, de graine de lin et autres matières oléagineuses analogues en une farine parfaitement sèche à l'aide d'un appareil tamiseur qu'on y combine et qui sépare complètement de la farine, tout le coton, les enveloppes et autres résidus.

En se servant de meules à denture plus forte et plus grossière, ce moulin, commandé par une machine à vapeur de la force de six chevaux, réduit par heure une tonne d'os, concassés à la longueur de 25 millimètres, en une poudre grossière.

Enfin l'appareil alimentaire automatique et l'arrangement pour qu'il n'y ait pas de rupture quand des pièces en fer viennent à s'engager entre les surfaces des meules offrent des dispositions commodes et efficaces.

Fig. 14, pl. 304, vue en élévation par un des côtés de ce moulin excentrique, après qu'on en a enlevé la courroie motrice.

Fig. 15, plan du même moulin.

A, A support ou bâti principal du moulin; B et C les deux surfaces coniques de broyage, l'une celle B calée à l'extrémité supérieure de l'arbre moteur D et l'autre sur celle inférieure d'un second arbre E, disposé sous un certain angle par rapport à celui D et dont le bout est placé un peu excentriquement eu égard à l'extrémité de ce dernier, ainsi que le représente la

fig. 15. Ces surfaces broyeuses sont légèrement coniques et en contact entre elles dans une portion seulement de leur étendue.

F poulie motrice calée sur l'arbre D, lequel tourne dans un appui ou collier très-long G boulonnée sur la plaque d'assise du moulin, de façon à ce que la meule B reçoive un mouvement de rotation de cet arbre moteur, tandis que la meule C emprunte le sien uniquement au contact de la surface B.

L'arbre E de la meule C est porté de même et tourne dans un long appui H, semblable à celui-ci G, et boulonné également sur la plaque d'assise. En disposant ces deux surfaces coniques sous un certain angle l'une par rapport à l'autre et en ne les mettant en contact que dans une portion seulement de leur étendue, il reste assez d'espace du côté du centre opposé à celui où il y a contact, pour insérer une couple de rabots I, I', arrêtés sur la plaque d'assise ou de toute autre manière et qui maintiennent parfaitement nettes les surfaces de broyage.

K, K' galets coniques qui portent respectivement sur le dos des meules B et C au point même où s'opère le travail. L'axe du galet K roule dans des supports fixes L, L, tandis que celui de galet K' est disposé dans des supports M, M qu'on ajuste à volonté au moyen des vis N, N, qui fonctionnent dans des écrous ou des trous taraudés dans la traverse O; P planche fixe dans laquelle tournent les extrémités des vis et Q, Q système d'engrenage pour transmettre simultanément le mouvement à ces deux vis. En réglant la position du galet K' derrière la meule C, ainsi qu'il vient d'être indiqué, on peut faire varier la distance entre les surfaces de travail de manière à broyer suivant les besoins plus fin ou plus gros.

S trémie alimentaire que soutiennent des montants T, T et qui distribue son contenu dans l'espace angulaire immédiatement au-dessus du point de contact des deux meules. Les matières broyées ou réduites sont déchargées dans un auget V.

On a trouvé convenable dans la pratique d'environner les deux meules et les galets K et K' d'une enveloppe en bois ou en métal pour garantir contre la poussière intérieure ou prévenir la perte des matières réduites en poudre.

Les meules peuvent être en pierre ou autre matière convenable, mais quand on les fait en fer ou en acier comme dans le moulin représenté dans ces figures, ces surfaces sont garnies de dents ou sillons circulaires dont la profondeur varie avec le travail que je propose d'exécuter.

Il résulte des positions relatives particulières de la surface des meules que les dents ou sillons sur les surfaces en regard se croisent les uns les autres lorsqu'ils se rapprochent du contact et produisent ainsi une action de torsion sur les matières qui leur sont soumises, indépendamment de la pression entre ces meules.

Machines à vapeur de M. Waterman.

M. Waterman, de New-York, qui depuis longtemps s'occupe d'expériences sur la disposition la plus favorable à donner aux machines à vapeur et sur l'emploi le plus avantageux qu'on peut faire de la force de la vapeur, a reconnu et établi à la suite de ces expériences les propositions suivantes :

1°. Dans toutes les machines à vapeur à condensation, on n'obtient, suivant leurs dimensions, que de la moitié au quart de l'effet mécanique engendré par l'eau qui disparaît dans la chaudière sous la forme de vapeur, et cette perte est principalement due à la condensation par rayonnement externe dans le premier cas, même avec des cylindres et des tuyaux de vapeur bien garantis par des matières non conductrices.

2°. Par suite de la soustraction de la chaleur au métal qui compose le cylindre et les pièces qui en dépendent, une portion de la vapeur qui y entre est condensée pour compenser la perte et aussitôt que la pression se trouve réduite par une cause quelconque telle que sa détente, cette vapeur condensée commence à s'évaporer de nouveau, ce qui détermine une nouvelle perte pour lui fournir la chaleur latente dont elle a besoin.

3. Il y a une grande perte dans les cylindres à enveloppe de vapeur quand la totalité du cylindre avec toutes les pièces qui s'y

rattachent est entourée de vapeur à la même température que celle employée dans le cylindre et quand dans ce cylindre ainsi enveloppé il n'y a que la sixième partie de la force due à la détente qui puisse être utilisée, en raison de la chaleur perdue par le cylindre dans la nouvelle évaporation de l'eau adhérente sur sa surface interne et parce que la vapeur de l'eau condensée est en contact avec cette surface. Car comme la portion interne du cylindre est pendant la moitié du temps exposée à la vapeur du condenseur qui a une température et une pression basses, il en résulte que la chaleur sera enlevée du métal plus chaud par la vapeur plus froide et que si l'eau est présente l'évaporation ainsi produite sera rapide en conformité de cette pression réduite et qu'elle absorbera une large proportion de la chaleur du métal qui compose le cylindre. Indépendamment de la perte de chaleur ainsi occasionnée il y a une autre perte causée par la contre-pression que la vapeur ainsi générée exercera sur le piston.

4o. Cette vapeur surchauffée ne renferme pas une suffisante quantité de chaleur pour suppléer à la perte par la condensation et la seconde évaporation, quand on l'emploie à une température assez basse pour ne pas produire la destruction du métal qui compose le cylindre, le piston et le tiroir.

Afin de donner à la force élastique de la vapeur tout son effet autant que possible dans la pratique, M. Waterman établit en métal mince la surface interne du cylindre avec laquelle la vapeur impulsive introduite dans le cylindre pour faire fonctionner la machine, est mise en contact, tandis que les surfaces en regard de ce métal mince sont maintenues à une température supérieure à celle de la vapeur employée pour faire fonctionner la machine. Par ce moyen, à raison de la faible épaisseur du métal et de la haute température de la vapeur en contact avec la surface extérieure de celui-ci, on s'oppose à peu près complètement à la condensation et les particules aqueuses qui peuvent s'être accumulées dans le cylindre, sont évaporées de nouveau aussitôt qu'elles sont amenées sous l'influence des surfaces, par la chaleur fournie par une vapeur

autre que celle qui sert à faire manœuvrer la machine.

Fig. 16. pl. 304, section longitudinale d'un cylindre de machine à vapeur disposé suivant le plan de M. Waterman.

Fig. 17, section sur la longueur du réchauffeur qui entoure le cylindre et où l'on a enlevé les plaques internes.

Fig. 18, plan de ce réchauffeur entourant le cylindre.

Fig. 19, section transversale du réchauffeur.

Fig. 20, vue par l'une des extrémités de la fig. 18.

Fig. 21, à gauche, plan de la moitié du réchauffeur sur le fond extérieur du cylindre et où l'on a enlevé une des plaques, et à droite plan du même réchauffeur sur le fond postérieur du cylindre après en avoir enlevé la plaque.

Fig. 22, section transversale du cylindre par le tuyau d'échappement.

Fig. 23 et 24, sections longitudinales des barres et ceintures qui constituent le bâti du réchauffeur qui enveloppe le cylindre.

A, cylindre d'une machine à vapeur d'un modèle convenable quelconque; B, tuyau latéral et boîte à vapeur contenant un tiroir d'une structure adaptée à ce modèle. Toutes les surfaces extérieures de ces pièces peuvent être entourées d'une enveloppe alimentée de vapeur par la chaudière de la machine et on reçoit séparément la vapeur condensée qui se forme dans le tuyau de vapeur ainsi que l'eau de primage, c'est-à-dire celle qui peut être entraînée en nature par la vapeur qui s'élance de la chaudière, dans une chambre qui fait partie de ce tuyau avant qu'elle pénètre dans la boîte à vapeur où on peut la pomper et la restituer à la chaudière.

A chacune des extrémités de la portion interne du cylindre et reposant sur ses fonds sont des réchauffeurs *c*, *c* dont les parois sont formées de plaques d'acier épaisses de $2\frac{1}{2}$ millimètres. Entre ces plaques est interposé un anneau de fer doux *b* de 32 millimètres d'épaisseur de même diamètre externe que le percement du cylindre et d'un diamètre interne, par exemple de 62 millimètres moindre. Les plaques d'acier sont arrêtées sur ces anneaux par des rivets *d* fig. 21 qui ont 10 millimètres de diamètre et sont pla-

cés à 30 millimètres de distance entre eux. Les bords de ces plaques sont alors rendus étanches comme ceux des tôles des chaudières de manière à former un disque creux imperméable à la vapeur et de même diamètre que l'intérieur du cylindre.

Pour augmenter encore la force de ce disque des boulons filetés e, e de 10 millimètres de diamètre passant d'une plaque à l'autre sont placés à 35 millimètres de distance entre eux sur leurs surfaces planes ainsi que le représente la fig. 21 avec leurs extrémités rivées de la même manière que les boulons à vis des chaudières de locomotives.

Ce disque creux qui sert de réchauffeur intérieur est placé sur le fond postérieur ou inférieur du cylindre et un autre semblable avec un petit anneau concentrique interposé entre les deux plaques autour du centre laissant une ouverture p pour le passage de la tige de piston n est posé sur le fond antérieur ou supérieur du cylindre. Avant que les anneaux soient rivés sur les plaques, on y a percé deux trous g, g fig. 16 du bord externe jusqu'à 10 millimètres de celui interne, chacun de 12 millimètres de diamètre et des tuyaux h et h' passant par les fonds du cylindre et vissés à travers la plaque extérieure dans la paroi de l'anneau jusqu'aux trous établissent une communication avec l'intérieur des réchauffeurs. Le tuyau h est destiné à communiquer avec la chambre de vapeur d'une petite chaudière auxiliaire d'une force suffisante pour résister à une pression supérieure de 50° à 55° C à celle de la vapeur qui entre dans le cylindre au commencement de la course, et celui h' a établir la communication avec l'eau dans la partie inférieure de la chaudière auxiliaire, à la condition que la surface de l'eau dans cette chaudière sera placée plus bas que les tuyaux h, h' . Si la chaudière auxiliaire ne peut être logée suffisamment au dessous de ces tuyaux alors il faut rattacher ceux-ci à un vase clos muni d'une pompe foulante et la vapeur condensée que verseront les réchauffeurs par ces tuyaux sera pompée dans cette chaudière.

A l'intérieur du cylindre est placé un réchauffeur x qui se compose de deux cylindres en acier ayant la même épaisseur que les

plaques extrêmes des réchauffeurs c et formés de pièces arrêtées sur un bâti qui consiste en plusieurs barres longitudinales z, z et trois ceintures y, y, y fig. 17. On établit convenablement ce bâti en donnant aux barres longitudinales une largeur de 7 centimètres sur trois d'épaisseur avec nervure au milieu des faces les plus larges d'une hauteur de 5 millimètres. Des extrémités et du milieu de ces barres s'élèvent sur les deux bords opposés des bras m, m, m fig. 23 et 24 en fer carré de 30 millimètres et d'une longueur suffisante pour former après qu'ils ont été cintrés un quart de circonférence. Ces bras sont les éléments des ceintures interposées y, y, y et de concert avec les barres auxquelles ils sont unis ils forment un bâti auquel les plaques qui constituent ces deux cylindres sont arrêtées en rivant celles-ci sur les barres et les ceintures et en rendant les joints étanches.

Comme il y aurait beaucoup de difficulté à rendre étanches les sutures longitudinales des plaques qui composent la surface intérieure de ce réchauffeur cylindrique par les moyens ordinaires afin d'avoir une surface lisse interne, on ménage des nervures c' , ainsi qu'on l'a dit, sur les barres pour obvier à cette difficulté. Ces nervures ne sont pas indispensables sur la paroi externe, mais comme elles présentent un moyen convenable et efficace pour rendre imperméables les sutures, on les emploie sur les deux faces. Ces nervures saillantes sur les barres sont appliquées très-exactement et parallèlement sur les points auxquels les plaques doivent être rivées, ces surfaces et ces nervures recevant la courbure nécessaire pour les adapter aux dimensions du cylindre.

Les plaques auxquelles on donne la longueur entière du cylindre, après avoir été convenablement planées et cintrées pour former les segments d'un cylindre du diamètre voulu, sont rabotées sur leurs bords longitudinaux sous un angle d'environ 70°. ainsi qu'on le voit en c' fig. 19, puis lorsque ces plaques ont été rivées sur les ceintures et les barres, les nervures sont refoulées sur les bords en biseau en formant ainsi des sutures parfaitement étanches. Ces nervures sont alors rabattues et limées courbes

pour former des surfaces régulières unies. Les ceintures extrêmes présentent des échancrures qui constituent trois des côtés des lumières j dans le réchauffeur. Les lignes ponctuées dans les fig. 16 et 18 indiquent ces échancrures recouvertes par la plaque d'acier. Les fonds des réchauffeurs c forment le quatrième côté de ces lumières. Les plaques sont fraisées dans tous les trous des rivets et les têtes de ceux-ci sont toutes limes et amenées à la courbure générale de la surface des parois.

La ceinture moyenne et les barres longitudinales sont percées de trous de communication en l' qu'on voit dans les fig. 18 et 22 pour recevoir les tuyaux h^2 et h^3 de vapeur et d'eau de condensation et établir des communications entre tous les compartiments et les tuyaux h , h^1 qui conduisent à la chaudière et au vase clos ci-dessous décrit de la même manière que pour les réchauffeurs des fonds. Des boulons filetés e' d'un diamètre de 40 millimètres traversent d'une plaque à l'autre et sont placés à 36 millimètres de distance entre les rivets. Ces boulons sont vissés au minium et leurs extrémités ramenées à la lime à affleurer les faces-courbes.

Les joints sont rendus étanches à la manière ordinaire, la portion d'entre eux du côté des lumières en u est rendue telle par deux coulisseaux k affectant la courbure du cylindre, les extrémités internes de ces coulisseaux k étant taillées en biseau de manière à agir sur des biseaux correspondants. Des boulons de serrage servent à presser les pièces les unes sur les autres pour opérer la fermeture. Les sutures autour des lumières entre le cylindre et le réchauffeur cylindrique sont bourrées avec des étoupes saturées de minium.

On voit d'après cette description que la vapeur des tuyaux h , h^1 chauffant le métal mince des réchauffeurs à une température plus élevée que celle de la vapeur qui entre dans le cylindre, toute particule aqueuse qui est présente acquiert une tension supérieure à celle due à la température de la vapeur dans le cylindre et doit être réduite en vapeur avec une rapidité qui est la conséquence de l'étendue de la surface et de la différence de température entre les réchauffeurs et la vapeur qui entre, la chaleur

qui produit cette évaporation étant fournie par les réchauffeurs.

Au lieu d'employer la vapeur pour alimenter les réchauffeurs on peut faire usage de courants d'air ou de gaz chauds qui les traversent, mais la vapeur paraît préférable. On peut aussi, au lieu de former la surface interne entière du cylindre et de ses fonds en métal mince pour chauffer ainsi qu'il a été dit, réduire et chauffer cette surface à moitié, mais si on la fait de moindre étendue l'effet est réduit en proportion.

Nouvelles garnitures pour cylindres de machines à vapeur.

Dans la séance du 26 avril 1864 de la Société industrielle de Mulhouse, M. Th. Schlumberger a fait une communication relative à une nouvelle garniture pour stuffing-box des cylindres de machines à vapeur et boîtes à étoupe en général. Au lieu de chanvre ou de caoutchouc on fait un mélange de sciure de bois et de suif, par parties égales ; une petite tresse en étoupe en bas et une autre en haut empêchent la pâte de sortir de la boîte avant qu'elle n'ait durci. M. Schlumberger, auquel M. E. Frauger de Quebwiller a indiqué ce procédé, dit l'avoir expérimenté avec un plein succès depuis plusieurs mois. M. Burnal a confirmé cette assertion d'après l'essai qu'il en a fait sur plusieurs machines à vapeur.

Four annulaire et continu pour la cuisson des briques, des tuiles, de la chaux et des poteries de Fr. Hoffmann, de Berlin, et A. Licht, de Dantzig.

Le journal de la Société des ingénieurs autrichiens, t. III, p. 309, a donné, en 1861, une note sur ce four que nous allons reproduire sommairement en y ajoutant quelques détails parvenus depuis à notre connaissance.

La disposition de ce four est, dit la feuille, assez simple. Il consiste en un canal annulaire de section quelconque, auquel on peut, pour les chargements, avoir accès par tous les points à l'extérieur et se di-

trigeant par un pareil nombre de points vers une cheminée placée au centre, et libre dans tout le reste.

Qu'on imagine une section de ce canal fermée en un point par un registre qu'on introduit au moyen d'une coulisse, puis que la porte du devant et la chambre à fumée placée immédiatement derrière ce registre soient ouvertes, mais que toutes les autres issues et les rampants soient fermés, et qu'il existe dans la cheminée une colonne d'air ascendant, il y aura, en conséquence, un courant d'air qui entrera par la porte, parcourra toute la longueur du four jusqu'à l'autre côté du registre, puis s'élancera dans la chambre à fumée ouverte en ce point, et de là dans la cheminée.

Supposons que le canal soit rempli de briques, de manière que l'air dans la première moitié du canal, passe sur des briques déjà cuites et qu'il s'agit de refroidir, puis qu'on fasse traverser le courant d'air chaud ainsi formé dans l'autre moitié du canal, à travers des briques crues, et qu'on le jette enfin dans la cheminée : il est clair :

1^o Que l'air qui pénétrera par la porte ouverte, dans son parcours dans la première moitié du four refroidira les briques cuites et s'y chauffera à une haute température ;

2^o Que cet air pourra augmenter à un haut degré l'effet de la combustion des gaz ;

3^o Que l'air non brûlé et les produits gazeux de la combustion, dans leur marche à travers le four jusqu'à la cheminée, y compris la chambre à fumée, déposera une grande portion de cette chaleur sur les briques crues et les chauffera à une température telle qu'il ne faudra plus qu'un temps modéré pour leur cuisson, et, proportionnellement, bien moins de combustible pour les cuire complètement.

Maintenant, dès que les briques, dans le voisinage immédiat de la porte ouverte, seront presque froides, on pourra les extraire et les remplacer par des briques crues, puis opérer la fermeture du four au moyen du registre en avant de la porte suivante, derrière les briques crues qu'on vient d'introduire, ouvrir cette porte, fermer la précédente, ouvrir le rampant correspondant, fermer celui qui était ouvert et pousser le feu en avant.

En répétant ces manœuvres, on

fera exécuter au feu le tour du four, et le défournement ainsi que l'enfournement des briques auront lieu annulairement et d'une manière continue.

Voyons maintenant comment MM. Hoffmann et Licht ont appliqué plus spécialement ces principes généraux au four à briques.

On suppose d'abord que les briques sont moulées tout près du four, soit à la main, soit à la presse ou la machine.

La cheminée, placée au centre de toute la construction, est garantie, autant que possible, contre tout refroidissement, par une couche d'air qui l'isole en partie. Elle communique avec le foyer dans le four au moyen d'une chambre à fumée annulaire placée entre eux, qui est ouverte constamment dans la première par quatre coupures, tandis que douze canaux ou rampants partant du four et qu'on peut fermer hermétiquement par des cloches, débouchent dans cette chambre. Le canal annulaire que forme le four est accessible et peut être chargé de tous les côtés au moyen de douze portes.

Ces portes sont à double paroi : à l'intérieur, ou du côté du four, elles se composent d'une brique ou plaque de terre réfractaire, assujettie et lutée avec de l'argile, et à l'extérieur, d'une porte en tôle bien ajustée. A l'extérieur, le four qui offre une double et même une triple enveloppe, est garanti contre le refroidissement par une couche d'air et un enduit de cendres et de sable. Le canal annulaire, au moyen d'un registre en tôle qu'on fait glisser du haut dans des fentes pourvues chacune d'un couvercle fermant hermétiquement, est partagé en douze fourneaux distincts.

Le feu cuit la brique du côté du four qui est opposé au registre, par conséquent, la portion de ce four, à partir du milieu de l'étendue du canal jusqu'à l'entrée, contient des briques cuites qui se refroidissent peu à peu, tandis que l'autre contient des briques crues qui se rechauffent successivement. Le registre peut être en tôle d'épaisseur modérée, parce qu'il est toujours placé dans la partie la plus froide du canal annulaire et n'a pas ainsi à résister à l'action d'un feu violent. La fente au-dessus de lui est fermée parfaitement par un couvercle, et

il est d'ailleurs luté hermétiquement avec de la terre grasse qu'on applique sur ses bords par la porte contiguë. A l'aide d'un léger échafaudage, consistant en deux chemins de fer annulaires placés au-dessus du four, on peut abaisser ou enlever ce registre et le transporter d'une coulisse à l'autre. Afin de maintenir et régler le tirage dans les diverses parties du four, soit en haut, soit en bas, soit d'un côté ou de l'autre, on se sert de vannes correspondantes qui descendent dans ces coulisses et qui opèrent des sections dans l'étendue du four. Ces vannes, qui sont mises en contact avec le feu, consistent en tuiles réfractaires.

Le chauffage et l'alimentation du four s'opèrent par-dessus, en chargeant le combustible entre les briques rouges de feu. Ce mode est fondé sur ce fait que la combustion s'opère de la manière la plus parfaite 1° quand le combustible est consommé à la plus haute température et, par suite, dans le moins de temps possible; 2° quand le tirage n'éprouve aucun obstacle, et, par conséquent, que le mélange de l'oxygène de l'air et des produits gazeux de la combustion s'opère largement.

Ces deux conditions sont remplies, d'abord par la décomposition rapide du combustible qu'on introduit au milieu de la masse rouge de feu, puis, par l'introduction libre de l'air atmosphérique, déjà chauffé à un degré élevé, qui remplit toute la section libre du four. Les puits ou ouvertures de chargement sont percés dans la partie supérieure du four, à peu de distance les uns des autres, et peuvent être tous fermés hermétiquement par des couvercles munis d'un verre, qui permet de contrôler le feu dans tous les points du canal.

Sur les puits par lesquels on doit charger, on pose des trémies remplies de combustible et d'où celui-ci s'écoule continuellement ou par intervalle. Les briques, sous ces ouvertures, sont disposées de façon qu'une portion du combustible vient se déposer, à différentes hauteurs, dans le canal et y arrive à l'état de combustion. Les combustibles menus sont les plus avantageux, tant par la manière dont on les applique ici que par leur rapide transformation en produits gazeux.

Des plaques en asphalte garantis-

sent toute la construction contre l'humidité qui peut s'élever du sol. Des cartons bitumés couvrent le toit et fournissent la matière pour établir des circoncriptions fixes et des cloisons mobiles dans les séchoirs, afin d'y produire un tirage et de régler celui-ci. Chacun de ces séchoirs est pour deux jours de travail; ils sont disposés en rayonnant, de façon que celui en avant de chaque porte, et qui sert à charger cette portion du four, fournit, en briques crues et sèches, la quantité nécessaire à ce service. Des chemins de fer relient entre eux les séchoirs, le moulage et les magasins de dépôt.

Les motifs qui ont déterminé à l'adoption de cette disposition sont: 1° de transporter les briques par le chemin le plus court et par le moyen le plus économique, du moulage dans le four et du four au magasin de dépôt ou de vente; 2° d'opérer la dessiccation des briques crues aussi également que possible et indépendamment des influences atmosphériques, sans toutefois renoncer aux avantages qu'un temps favorable, par exemple un vent sec et un air chaud, peuvent présenter souvent; 3° d'économiser le combustible; 4° de simplifier et d'abrégier le travail de la fabrication; 5° enfin de soustraire la fabrication aux exigences de la main-d'œuvre et lui donner le caractère d'une grande industrie, qui paraît d'ailleurs lui convenir très-bien.

L'introduction de ce four a donné lieu à quelques débats, et on s'est demandé: 1° si des briques ainsi cuites pourraient supporter sans danger le contact immédiat et soudain d'un courant d'air pour les refroidir; 2° si le chargement en combustible par le haut était une chose praticable; 3° enfin s'il serait possible, comme l'annonçaient les inventeurs, de cuire, par exemple, vingt millions de briques par an avec un seul four de ce modèle.

Des expériences préliminaires, faites au mois de septembre 1859, sur quatre compartiments, seulement, d'un four de ce modèle, avaient déjà prononcé sur les deux premières questions, et il ne restait plus de doute à cet égard; quant à la troisième question, ce n'était pas s'avancer trop que d'annoncer qu'on pourrait cuire dans ce four autant de briques qu'il serait pos-

sible d'en introduire et d'en extraire d'une manière continue, mais que ce mode d'installation d'un four était susceptible de varier à l'infini, suivant le produit en briques qu'on se proposait d'obtenir. Quoi qu'il

en soit, des expériences nouvelles ayant paru nécessaires, on y a procédé au mois de novembre de la même année, et voici le tableau des résultats qui ont été obtenus :

Résultats d'une cuisson de briques faite à la briqueterie de Schelwin, près Stettin, du 3 au 22 novembre, avec le four annulaire de HOFFMANN et LICHT.

| Nos des compartiments. | NOMBRE des briques contenues dans chaque compartiment. | État du compartiment au moment de l'enfournement. | Durée de l'opération. heures. | CONSOMMATION en combustible. | | Prix du combustible. francs. | ÉTAT DES BRIQUES. | CLOCHES ou rampants qui ont été ouverts. | | | | |
|--|--|---|----------------------------------|--|--------------------|---------------------------------|----------------------------|--|----------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | Tourbe. métr. cub. | Houille hectol. | | | | | | | |
| 1 | Chargé de pierre à chaux de Rudersdorf. | froid. | 85 | 180.00 | 40.00 | 290.00 | Cuisson faible et moyenne. | Nos 1 et 8, puis 2 et 8 | | | | |
| 2 | 10448 | id. | 49 | On a dépensé dans le comp. à chaux le double en combust. que dans chacun de ceux 2 et 6; il faut donc déduire de ces chiffres en moyenne : | | Cuisson faible et moyenne. | | Nos 2 et 8. | | | | |
| 3 | 10531 | id. | 44 | | | | | Cuisson faible et moyenne. | Nos 3 et 8, puis 4 et 8 | | | |
| 4 | 10653 | id. | 41 | | | | | | Cuisson faible et moyenne. | Nos 5 et 8, puis 6 et 8 | | |
| 5 | 10446 | chaud. | 41 | | | | | | | Cuisson faible et moyenne. | Nos 6 et 8, puis 7 et 8 | |
| 6 | 10457 | id. | 46 | 25.743 | 5.65 | | | | | | 44.45 | Nos 8, puis no 9. |
| 7 | 11009 | id. | 46 | 17.25 | 8.25 | | | | | | 35.24 | Id. |
| 8 | 9720 | id. | 44 | 22.50 | 8.50 | | | | | | 43.60 | Dure et moyenne. |
| 9 | 10880 | froid. | 48 | 24.00 | 16.50 | | | | | | 57.40 | Forte et vitrification |
| Interruption de douze heures, où l'on n'a pas alimenté en combustible, mais maintenu fermée la cloche no 12, pour empêcher le refroidissement. Le four s'est refroidi, mais pas assez pour que douze heures après il n'ait pu recommencer son service comme si rien n'était. | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 10380 | froid. | 55 | 16.50 | 16.50 | 48.25 | Forte et vitrification | | | | No 11. | |
| 11 | 8910 | id. | 40 | 16.50 | 8.80 | 35.25 | Id. | No 12. | | | | |
| 12 | Chargé de pierre à chaux. | id. | 34 | 15.00 | 5.50 | 27.82 | Id. | No 1. | | | | |
| On n'a pas pu chauffer plus fort, parce que la chaux, introduite sans précaution, s'est éboulée. | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 10410 | chaud. | 30 | 15.00 | 12.10 | 39.00 | Forte et vitrification | No 2. | | | | |
| 2 | 10482 | id. | 27 | 19.50 | 8.25 | 38.10 | Id. | No 3. | | | | |

A ce tableau, les inventeurs ont ajouté quelques remarques intéressantes.

Pour commencer la cuisson, on a chargé le compartiment n° 1 de pierre calcaire, mais construit à sec, en avant de ce compartiment, un mur de l'épaisseur d'une brique, qu'on a l'enduit extérieurement de terre grasse pour boucher les fuites. Dans ce mur, on a percé trois trous qui conduisaient à trois canaux ménagés dans la charge de pierre calcaire, par lesquels on a allumé le feu qui s'est ensuite propagé dans la masse par des cheminées verticales qu'on y avait réservées. La pierre à chaux, dégagant beaucoup d'humidité, il était à

craindre que la vapeur d'eau ne vint ramollir les briques placées derrière; en conséquence, on a laissé pendant deux jours ouvert le couvercle sur les trous de chauffe des compartiments 2 et 3, pour le dégagement de cette vapeur, qui a été très-abondante au commencement, mais a cessé au bout de quelque temps, ce qui a permis de fermer ces trous de chauffe et de poursuivre régulièrement le travail.

On a chargé des briques dans les compartiments nos 9, 10, 11, 12, puis en seconds chargements dans les nos 1 et 2 pendant la cuisson; le registre a été déplacé ainsi qu'il suit :

| | | |
|--|---|-----|
| Le 9 novembre, du n° 8 derrière le n° 9. | | |
| Le 11 | — | 40. |
| Le 12 | — | 41. |
| Le 15 | — | 42. |
| Le 17 | — | 1. |
| Le 18 | — | 2. |

Ces chargements, retardés par diverses circonstances dans les compartiments suivants, se sont opposés à ce que la cuisson marchât avec la célérité qu'elle devait avoir.

La houille anglaise employée donnait une très-belle flamme en laissant peu de résidus : elle pesait 80 kilogrammes l'hectolitre. La tourbe était de la qualité la plus légère. Le mètre cube ne pesait que 120 kilogrammes, et comme elle avait été longtemps exposée à l'humidité, elle contenait environ 18 pour 100 d'eau en plus de celle ordinairement séchée en plein air. Elle donnait d'ailleurs une belle flamme longue et peu de cendres.

En résumé, il y a eu deux compartiments chargés en pierre calcaire et douze en briques, qui font un total de 125,000. Si on suppose que, dans un travail courant, les deux premiers eussent aussi été chargés chacun de 10,000 briques, on aurait un total de 145,000 briques, qui auraient consommé, pour leur cuisson, environ 3000 mètres cubes de tourbe et 120 hectolitres de houille, au prix de 572 francs, c'est-à-dire leur cuisson aurait coûté environ 4 francs le mille.

Seulement, il est bon de faire remarquer que huit compartiments du four étaient froids quand on les a chargés et que ceux chauffés n'étaient pas encore bien secs, à raison de la grande épaisseur des parois; enfin que les briques crues ont été enfournées encore très-chargées d'humidité.

Le format des briques qui sont très-réfractaires était de 0^m.2634 sur 0^m.1317 et 0^m.0658.

La cheminée n'a dégagé, pendant toute l'opération, que des vapeurs blanches et parfois, surtout après chaque changement de position du registre, des nuages épais. Les vapeurs blanches ne cessaient que peu de temps avant le terme de la cuisson, et il se dégageait d'autant plus de nuages de fumée que les couches de briques rouges de feu, que la flamme, dans son parcours dans le rampant de la

cheminée, avait à traverser, étaient plus minces.

Le bois paraît être certainement le combustible le plus commode, après quoi vient la tourbe. Mais il n'y a pas de doute que tous les combustibles, sans exception, peuvent brûler avec profit dans les puits verticaux de chauffage, seulement il faut modifier le mode de chargement des briques suivant le combustible.

Si on retranche des 300 mètres cubes de tourbe les 18 pour 100 d'eau qu'elle contenait, il reste 246 mètres cubes de tourbe séchée à l'air qui, à raison de 120 kilogrammes le mètre cube, donne 29,520 kilogrammes; en y ajoutant les 140 hectolitres de houille à 80 kil. 11,200 kilogrammes, on a un total de 40,720, kilogrammes de combustible pour cuire un mille de briques, chiffre qui pourra servir à établir des comparaisons.

Un avantage de ce four est qu'on peut y obtenir avec facilité un haut degré de température avec un faible excédant de combustible, circonstance qui repose sur la combustion éminemment favorable du combustible à une température élevée et dans l'alimentation du feu avec un air chauffé à un haut degré.

On a aussi remarqué la précision et la sûreté avec lesquelles on parvient à gouverner le four, ou mieux le feu et le tirage. Avec cet appareil, on peut atteindre presque instantanément et maintenir tel degré de tirage qu'on désire, depuis le repos le plus complet jusqu'au courant le plus actif de l'air.

On allègue aussi en sa faveur la facilité et la commodité avec lesquelles s'opère le travail de la cuisson. Ainsi, tandis qu'avec les fours anciens, la cuisson et la conduite exigent des ouvriers expérimentés, vigoureux et actifs, le travail peut dans le nouveau four, si on en excepte la détermination du degré de chaleur, être abandonné à des enfants, puisque le chargement du combustible dans les trémies ne dépasse pas leur force, et que la chaleur, si incommode dans les autres fours, ne l'est nullement dans le nouveau; car on peut regarder par les puits de chargement, de haut en bas, jusque sur la sole du four, des heures entières sans en être le moins du monde incommode.

Enfin, on a fait remarquer que le chargement des briques y est plus facile que dans les autres appareils, parce que ce four est bas, qu'on peut y atteindre à la main jusque dans la partie supérieure, et, par conséquent, qu'on y empile les briques moins haut.

M. A. Türschmidt a lu aussi, en 1861, à la Société polytechnique de Berlin, un rapport sur un four annulaire du système Hoffmann et Licht, qui avait été construit et mis en activité depuis peu à Prague. Voici un extrait de son rapport :

« M. Türschmidt fait d'abord remarquer que c'est un four générateur modifié, chez lequel une portion de l'air chaud traverse le combustible, tandis qu'une autre sert à brûler les gaz. Aussi ce four est-il non-seulement fumivore, mais on explique ainsi, en partie, l'économie du combustible qu'il procure, économie qui est assez notable pour qu'on ne puisse s'en rendre entièrement compte par l'emploi de l'air chaud des compartiments qui se refroidissent, ou l'utilisation des produits de la combustion qui s'échappent des compartiments en feu, à moins qu'on ne tienne compte de la combustion aussi complète et des effets que produit ainsi le combustible.

» L'air qui arrive en un point où les briques sont presque déjà froides, s'échauffe à mesure qu'il chemine dans des compartiments de plus en plus chauds, jusqu'au dernier où règne la chaleur rouge et où il acquiert une température presque égale à celle de la brique.

» Le four de Prague a, dans la campagne d'été de 1861, consommé pour la cuisson de mille briques, trois mesures locales de lignite, tandis que les fours ordinaires du pays en consomment sept.

» Indépendamment de l'économie basée sur soustraction de la chaleur aux briques déjà cuites et qui sert à chauffer à une haute température l'air alimentaire, il y a encore économie en ce qu'on a une plus grande étendue de sole et que la portion de chaleur qui se dégage des briques et s'échappe sans avoir été utilisée dans la cheminée, est si faible qu'elle n'est, pour ainsi dire, employée qu'à entretenir les fonctions de celle-ci. Cette cheminée dégage en effet des vapeurs d'une

température telle qu'on peut y tenir la main.

» Dans un four ordinaire vertical, on a souvent à cuire une couche de briques de 4 à 5 mètres de hauteur, et, dans les fours horizontaux, la flamme doit parcourir une étendue de 6 à 10 mètres. Tous les praticiens connaissent les difficultés et les pertes de chaleur qu'on éprouve pour cuire les briques supérieures ou postérieures dans ces sortes de fours, sans nuire à celles inférieures ou antérieures. Aussi, quand on brûle de la houille, est-on dans l'usage, quand on charge ces fours, de répandre du menu combustible entre les briques, dans les régions les plus éloignées. Dans le nouveau four, les choses se passent autrement. Le combustible est précipité par le haut dans les puits-fourneaux. La capacité où il est brûlé est déjà chauffée et portée au rouge vif. C'est pour produire la chaleur blanche et l'entretenir pendant quelque temps qu'on précipite du combustible, en petite quantité, chaque fois 0 hect 60, au plus 1 hectolitre de beau lignite. On laisse ce combustible se consumer, on recharge jusqu'à ce qu'on ait atteint le but, puis on passe aux autres compartiments. Ceux-ci, à des intervalles de trois à quatre heures, sont alimentés avec des quantités croissantes de combustible, tandis que ceux déjà au rouge blanc le sont avec des quantités de plus en plus faibles.

» On ne tise pas dans le nouveau four; les briques ne sont pas brisées par le combustible. L'air froid, à raison de la rapidité avec laquelle fonctionne le canal de chauffe, ne pénètre que fort peu dans le four: on n'accumule pas, dans celui-ci, des masses de combustible, et, à raison d'un chauffage semblable à ce qui a lieu dans un générateur, les produits de la combustion sont plus volatils et la combustion plus complète. Une partie des cendres est entraînée, une autre reste sur le plancher du canal et l'exhausse avec assez d'avantage pour que les charges qui n'exigent jamais de grille se rapprochent sans cesse de la voûte et répartissent sous celle-ci une chaleur intense.

» Les briques éprouvent moins d'avaries que dans les fours ordinaires; aussi peut-on y cuire avec plus d'avantage les briques qui

éclatent aisément. Pour les briques très-susceptibles et d'une fusion facile, on peut d'ailleurs garnir les puits verticaux de briques refractaires. La disposition naturelle de la chaleur à se répandre dans le haut, est contrariée par l'action d'un rampant qui règne sur la sole et conduit par des murs latéraux dans la cheminée.

» On travaille dans ce four, non pas avec un maximum mais avec un minimum de tirage, qui suffit pour maintenir le travail en activité. C'est en douceur, en coulant peu à peu, et non avec rapidité, qu'on atteint ce résultat, et il est d'autant plus nécessaire, comme dans toute cuisson de briques, que le chauffeur ne soit pas distrait de ses opérations, qu'il dirige un appareil où il peut exercer toute son influence, tant sous le rapport du degré de chaleur que sous celui du tirage.

» Le four de Prague a, suivant sa section, une largeur de 3 mètres et une hauteur de 2^m.70 sous clefs. Le diamètre pour les murs extérieurs du four annulaire est de 32^m.50. Sa circonférence est partagée en 12 compartiments; en travail courant on décharge tous les jours l'un de ces compartiments. Chacun d'eux contient 10,000 briques. Pendant le temps qu'on charge, on ferme la section du four, du côté des briques crues, avec une cloison en bois doublée de tôle, qu'on lute avec de la terre grasse, et du côté des briques cuites on descend aussi une cloison pour empêcher les courants d'air froid de s'introduire sous la voûte du four et les forcer à pénétrer par la sole. Suivant le cas, c'est-à-dire à mesure que le compartiment qu'on défourne se vide, on descend cette cloison jusqu'au moment où elle reste fixe et correspond à la combustion sur une section donnée. Ces cloisons chaudes exercent une influence immédiate sur la brique crue qu'on introduit, tandis que l'air qui pénètre dans la partie vide du four s'échauffe dans les compartiments chargés de briques.

« Cinq compartiments se refroidissent et cinq autres sont disponibles pour le grand feu. Sur les limites entre les deux températures, le travail de la cuisson marche avec une température croissante dans les autres. Tous les 24 heures, on pousse le grand feu d'un comparti-

ment dans l'autre. Le refroidissement des briques a lieu peu à peu, de façon que chaque brique se refroidit pendant 5 × 24 heures avant d'être défournées.

» Les cloches qui ferment les rampants, quand on veut soustraire ceux-ci à l'action de la cheminée, sont fermées sur les compartiments qui se refroidissent; quant à la zone du four qu'on veut mettre en feu, on ouvre d'abord dans le quatrième compartiment qui suit, sans fermer entièrement la cloche du troisième. A mesure que le feu fait des progrès, on ferme celle-ci et on commence à légèrement ouvrir la cloche du cinquième compartiment, et c'est là que commence l'enfumage de cette zone du four qui, en 4 × 24 heures, se rapproche peu à peu du grand feu et l'atteint le cinquième jour.

» La cheminée fonctionne correctement. On peut à tous les instants, au moyen de la position de la cloche, à maintenir suffisamment chaude, et régler pour l'enfumage l'afflux des gaz de la combustion, seul moyen d'en faire un emploi profitable. Une condition essentielle pour un travail continu, est que lorsque le four est chargé entièrement pour la première fois, on enfume circulairement dans les 11 compartiments. L'enfumage se fait ainsi surtout quand on n'a pas, à l'origine, suffisamment de briques sèches; on ne chasse pas toutes les vapeurs d'eau dans la cheminée, mais on ouvre les puits adjacents postérieurs, et on laisse dégager par les ouvertures de la voûte. Après avoir ainsi procédé, on donne le grand feu jusqu'au 3^e compartiment; on enfourne dans le 12^e et on défourne dans le 1^{er}. On n'a plus qu'à chasser ensuite l'enfumage d'un compartiment dans un autre, qui d'abord était rempli de vapeur d'eau, qui l'abandonne alors lentement par le rampant qu'on ouvre légèrement. Si on a introduit des briques très-humides dans le four et qu'on craigne qu'elles ne s'affaissent à l'enfumage, on ouvre les puits-fourneaux et on laisse les vapeurs se dégager quelque temps par la voûte.

» Il n'est guère possible d'établir un four à brique mieux organisé et plus économique, et si le four de Scheiwin près Stettin a donné lieu à quelques objections, celui de Pra-

gue, qui les a fait disparaître, a droit à tous les suffrages.

» On a construit aussi depuis, un autre four de ce genre à Leipzig, où l'on a accolé trois anneaux l'un à l'autre. Dans un essai préliminaire, avec une houille très-coillante, on a produit une chaleur qui a fondu les briques et qui est, par conséquent, trop élevée.

» Dans un troisième four établi à Prague, avec toute l'économie possible et enfoncé en terre, on a, dans l'année, cuit 3 1/2 millions de briques.

» Il ne paraît guère possible, à beaucoup près, d'établir un four de modèle ordinaire et de pareille capacité aux frais auxquels on peut organiser le nouveau four; même quand on ne voudrait fabriquer que 500,000 briques par an, il y aurait avantage à construire sur des dimensions moindres, un four de ce modèle. Néanmoins, plus le four sera grand, plus il sera avantageux, et c'est une erreur de supposer qu'un four à briques doit être plus petit qu'un four à chaux.»

Du reste, cet appareil s'applique

également bien, suivant les inventeurs, à la cuisson de la chaux, des ciments, au grillage des minerais, aux distillations sèches et à la cuisson des objets céramiques, etc.

Pendant le cours de l'année 1862, on a construit et exploité, en Allemagne, douze nouveaux fours de grandeurs diverses de ce système, sur plusieurs desquels on a réuni les renseignements suivants :

Dans l'un de ces fours, travaillant régulièrement, on a produit depuis la fin de mars jusqu'en novembre, 3,222,500 briques, c'est-à-dire 15,000 briques par jour, et pour chaque charge de 27,000 à 28,000 briques de grand format, on a brûlé 40 quintaux métriques de houille de bonne qualité.

Un autre a fourni, depuis le printemps jusqu'à l'automne, environ 1,500,000 briques, tuiles, carreaux, pierres de moules, etc., et cuit à peu près 200 tonnes de chaux. Ce four a donc livré, en moyenne, 6,500 pièces par jour. Le tableau suivant présente un exemple de sa marche.

| NUMÉROS des compartiments. | NATURE DU CHARGEMENT. | | COMBUSTIBLE CONSOMMÉ. | | | DURÉE de la cuisson. heures. |
|----------------------------------|-----------------------|-----------|-----------------------|-------------|-------------|--|
| | Briques. | Carreaux. | Bois de pin. | Lignite. | Houille. | |
| | | | stères. | quint. mét. | quint. mét. | |
| 1 | 6400 | > | 5.000 | > | 1.00 | 37 |
| 2 | 6400 | > | 3.250 | > | 1.50 | 24 |
| 3 | 4000 | 3000 | 3.250 | > | 1.00 | 24 |
| 4 | 6400 | > | 3.900 | 2.00 | > | 37 1/2 |
| 5 | 3000 | 4000 | 3.800 | > | 1.00 | 20 |
| 6 | 6400 | > | 4.875 | 1.50 | > | 25 |
| 7 | 6200 | > | 4.870 | > | > | 26 |
| 8 | 6400 | > | 4.875 | > | > | 49 |
| 9 | 6400 | > | 4.875 | 2.00 | > | 49 |
| 10 | 6400 | > | 4.875 | 1.50 | > | 45 |
| 11 | 3000 | 4000 | 4.875 | 1.00 | > | 28 |
| 12 | 6400 | > | 4.875 | > | 0.50 | 24 |

Dans un autre de ces fours annulaires, on a fait 13 1/12 fois le tour de l'anneau, et comme le four a 12 compartiments, on a cuit ainsi, 158 compartiments, 747,500 bri-

ques, 127,100 carreaux pour cheminées, et 94,800 tuiles.

Dans un quatrième four, on a cuit dans 101 compartiments, 32 3/4 tonnes de chaux, 498,666 briques, 259 pannes, 855 pièces d'entablement de 0^m.450, et 863 de 0^m.255; 1,833 gargouilles; 483 crèches; 49,162 tuyaux de drainage de

(1) Un défaut de dessiccation des articles a prolongé, dans la plupart de ces cas, la durée de la cuisson.

0^m.032, 10 654 de 0^m. 031, 7,232 de 0^m.075, et 1,905 de 0^m.100 de diamètre.

Dans 148 compartiments, un autre four a cuit dans sa première année d'activité, 762,830 briques; 169, 33 petites briques de moule; 103,230 tuiles; 3,342 grilles; 975 tuyaux de drainage de 0, 075; 1,200 briques réfractaires; environ 28 mètres cubes de poteries et 7,200 pièces de tuyaux de drainage de 0^m. 025 de diamètre.

La cuisson de la chaux n'a eu lieu dans plusieurs de ces fours qu'à titre d'essai, et n'a pas produit partout des résultats complètement satisfaisants, parce qu'on a oublié ou négligé, suivant les inventeurs, deux considérations importantes, à savoir : 1° qu'on n'a pas saisi le moment opportun pour élever la température et la soutenir suffisamment dans les compartiments du four qui cuisaient les tuiles et précédaient ceux où on cuisait la chaux; 2° qu'on n'a pas pris la précaution d'empêcher l'introduction d'un excès d'air lors du refroidissement; mais ils pensent qu'avec un peu de pratique et d'expérience, il sera facile d'atteindre le but.

On a employé presque partout la houille comme combustible, mais on s'est aussi servi du bois, de la tourbe, des lignites et même du menu de lignite, qui est le combustible que les inventeurs brûlent le plus souvent eux-mêmes.

En 1863, M. E.-S. Betts a fait établir, à sa fabrique de poteries de Aylesford, près Maidstone, en Angleterre, un four du système de MM. Hoffmann et Licht, destiné à cuire 15,000 briques par jour, et, en 1864, il en faisait élever un second pour cuire 40,000 briques aussi par jour. Voici les renseignements que nous trouvons à ce sujet dans une note rédigée par M. H. Chamberlain, qui a pu observer le travail de ces nouveaux fours.

Ces fours sont établis de manière à procurer la plus grande économie possible de combustible. Pour atteindre ce but, il faut que la combustion y soit parfaite, ce qui suppose qu'il y a absence de fumée, et une perte de chaleur à peine sensible par rayonnement à travers les parois ou autre partie des constructions, et implique, quand le four est en pleine activité, une ali-

mentation simplement suffisante pour réparer les pertes dues au tirage par la cheminée et le faible rayonnement à travers les parois.

Ce tirage peut parfaitement être contrôlé, et, par ce moyen, la chaleur réglée uniformément, élevée ou abaissée à volonté.

Le combustible employé est du menu de houille presque sans valeur dans les districts houillers.

Le travail s'opérant dans un canal annulaire divisé en 12 ou un plus grand nombre de chambres ou compartiments, l'action est continue. L'air n'entre que par deux chambres adjacentes : l'une ouverte pour y introduire des briques crues, l'autre pour décharger les briques cuites et froides le lendemain. Cet air passe sur un tiers ou plus de l'espace annulaire chargé de briques qui ont été cuites et sont dans un état plus ou moins avancé de refroidissement. D'abord, à son entrée, l'air filtre à travers des briques presque refroidies, mais à mesure qu'il avance il frappe des briques de plus en plus chaudes jusqu'au moment où il arrive enfin dans la chambre où les briques qui viennent d'être cuites sont encore à la chaleur blanche comme dans celui où elles cuisent dans le moment. Cet air s'échauffe donc dans son parcours à travers les compartiments qui refroidissent et leurenlève la chaleur, qui autrement serait dissipée sans profit. Il entre alors dans les compartiments auxquels on doit administrer du combustible, et là en se mélangeant avec les gaz qui flottent au milieu des articles, il développe une vive combustion. En quittant ces compartiments, l'air traverse les autres, qui constituent environ un tiers du canal annulaire et renferment des briques crues qui sont ainsi préparées peu à peu à recevoir le coup de feu qui doit compléter leur cuisson.

Les briques cuites par ce procédé sont saines et de meilleure qualité que celles cuites dans des fours ordinaires, parce qu'elles sont graduellement dépouillées de leur humidité, portées peu à peu au plus haut degré de température et refroidies avec ménagement et sans transitions brusques.

Le chauffage consiste à alimenter une demi-douzaine de puits sur les 18 ou 20 du four, avec environ 500

grammes de menu de houille, qui, par suite de la chaleur intense, génèrent immédiatement des gaz qui se répandent parmi les briques, se mélangent au courant d'air chaud, affluent et entrent en combustion dans tous les compartiments qui viennent d'être ainsi chargés. Au bout de 3 à 5 minutes, suivant la température exigée, on charge de combustible une autre section de 6 compartiments, et ainsi de suite de 5 en 5 minutes, afin de maintenir un développement constant de gaz. Comme la chaleur perdue sèche dans sa retraite, les briques, avant qu'elles arrivent au point de cuisson, celles-ci sont portées peu à peu au rouge, sans que jusqu'à ce point on ait à fournir du combustible, c'est-à-dire qu'elles sont séchées et chauffées sans frais avec l'excédant de chaleur.

Le feu fait successivement le tour du canal et le four est surmonté d'une cheminée élevée, point important d'où dépend la rapidité de la combustion. La chaleur perdue ne suffirait pas pour soutenir un tirage énergique sans une bonne cheminée, et comme tous les produits à évacuer sont les vapeurs lourdes échappées des briques qui séchent, il faut un tirage suffisant pour les enlever rapidement, parce que c'est en l'absence de toute vapeur que le feu avance et qu'on peut régler la rapidité de sa combustion. Le four de Aylesford a une cheminée de 27^m.50 de hauteur qui procure un tirage assez énergique pour vider 16 compartiments pendant 12 jours de travail au lieu d'un seulement par jour. Avec des briques moulées à sec, le rendement serait plus considérable encore.

Pour les poteries et autres objets céramiques, les pièces sont insérées dans des cassettes ou des cornues ouvertes en terre réfractaire, d'où le gaz seul a la faculté de s'échapper sans qu'il y ait possibilité pour le combustible d'être mis en contact avec les pièces.

La principale économie du four de M. Betts provient, sans nul doute, de la longueur du parcours pour le tirage, ce four se composant, non de 12 comme auparavant, mais de 16 compartiments. Mais la chaleur n'ayant pas paru assez complètement absorbée dans le premier système, M. Betts s'est décidé à

faire élever un nouveau four pour une fabrication de 40.000 briques par jour et qui a 20 compartiments, lesquels, sans nul doute, procureront encore une nouvelle économie, quoique le four à 16 chambres laisse peu à désirer.

La disposition, pour alimenter le feu par le haut, permet à l'ouvrier de surveiller le travail du four dans les puits et de régler la température avec la plus parfaite précision, chose fort importante dans la pratique. Le chargement et le déchargement du four s'opèrent en même temps et sans interruption dans la marche de la cuisson. Chaque jour on vide une chambre et on en charge une autre; dans l'une d'elles les briques cuisent et dans les autres elles éprouvent un refroidissement ou bien une dessiccation ou un chauffage qui les prépare à la cuisson, d'où résulte une grande économie et des quantités régulières de produits.

La hauteur des chambres où s'opère la cuisson excède à peine celle où un homme peut atteindre avec la main, ce qui facilite beaucoup le chargement et le déchargement des briques et donne moins de déchets, parce qu'elles sont chargées d'un moindre poids aux plus hautes températures.

On a adopté la forme annulaire pour les fours, parce qu'elle procure la plus grande solidité, mais on peut la modifier suivant les circonstances.

La fig. 25, planche 304, est une section verticale par le milieu du four;

La fig. 26 en est le plan;

Les fig. 27 et 28 quelques détails.

Le four consiste en un canal circulaire A, A d'une section quelconque dans lequel on introduit les objets qu'on veut cuire par les portes B, B, B percées dans la muraille extérieure ou par des ouvertures pratiquées dans le haut des arceaux quand le four est bâti dans une cavité du sol. Des carneaux C, C, C conduisent du plancher du four à la chambre à fumée E, E qui environne la base de la cheminée k. On peut interrompre, au besoin, la communication au moyen de bouchons de fonte F, F en forme de cloche. Un registre peut également être abaissé dans des coulisses ménagées dans les parois G, G du four

immédiatement après chaque carneau G, de manière à isoler dans chaque chambre distincte ou équidistante. Le combustible est introduit par les ouvertures H, H ménagées dans les voûtes et tombe à travers des canaux formés par les briques elles-mêmes à cuire dans la chambre sur le plancher du four d'où rayonnent un certain nombre de petits conduits pour produire un courant libre d'un feu à un autre.

Dans la pratique on a trouvé avantageux de partager le four en 16 chambres avec 16 portes ou entrées B, et un nombre égal de carneaux C, communiquant avec la chambre à fumée E et enfin le même nombre de coulisses G, dans la route pour recevoir un grand registre destiné à séparer dans le four l'une quelconque de ses 16 subdivisions.

Pour faire mieux comprendre le jeu des compartiments, on les numérotera de 1 à 16 comme dans les diagrammes 29 et 30, l'un qui est une section verticale, l'autre un plan; on supposera qu'on cuit des briques, des tuiles, etc., que le four est en plein travail et que les portes qui conduisent dans les compartiments 1 et 2 sont ouvertes, le n° 1 pour charger en briques crues, le n° 2 pour décharger les briques cuites.

Les chambres 3, 4, 5, 6 et 7 qui sont chargées de briques cuites se refroidissent graduellement par l'action de l'air qui entre par les n°s 1 et 2, et comme cet air passe à travers des briques de plus en plus chaudes, jusqu'à celles qui sont encore rouges de feu, il en résulte que

les feux du four sont alimentés en air presque aussi chaud que le four lui-même.

La chambre n° 8 est en feu et lorsque son contenu a atteint la température désirée, le n° 9 est arrivé par l'absorption de la chaleur perdue à un degré tel que le combustible qu'on y introduit par le sommet y est immédiatement enflammé.

Les compartiments n°s 10, 11, 12, 13, 14, 15 et 16 sèchent, puis sont chauffés les uns après les autres par la chaleur perdue qui s'y répand sur les objets contenus dans ces chambres et arrivée au n° 16, elle rencontre le grand registre qui la rejette par le carneau C dans la cheminée à une température basse et seulement suffisante pour le tirage.

On recharge alors le n° 1, les registres entre les n°s 16 et 1 est relevé puis abaissé entre les n°s 1 et 2. On descend la soupape en cloche sur l'orifice du carneau n° 16 et on lève celle du n° 1. Cela fait, on ferme la porte du n° 16 et on ouvre celle du n° 8 dont le contenu est suffisamment refroidi pour pouvoir être enlevé, tandis que le n° 2 qui est vide, est rechargé.

C'est ainsi qu'on peut cuire des briques, de la chaux, de la poterie en chargeant et déchargeant en même temps sans interruption.

M. Finlay, directeur de la briquetterie de Aylesford, a présenté un tableau comparatif des frais de cuisson pour un millier de briques dans cet établissement par l'ancien procédé et par celui de MM. Hoffmann, en voici le résumé :

| | Anciens fours. | | Nouveaux fours. |
|-----------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|
| Main d'œuvre pour la cuisson..... | 1 fr. 89 | | 0 fr. 63 |
| Houille, 525 kilog..... | 9 90 | 10 kilog. | 1 88 |
| Perte par déchet, 10 tonnes..... | 4 25 | | 0 00 |
| | <hr/> 43 fr. 04 | | <hr/> 2 fr. 51 |

Ou une économie de 10 fr. 53 par millier de briques en faveur du nouveau four. La consommation du combustible donnée par les tableaux

suivants, peut-être considérée comme une bonne moyenne puisqu'elle embrasse quatre tours de four.

Tableau de la consommation du combustible dans quatre tours du four à briques de Aylesford.

| NUMÉROS des chambres. | DATES. | HOUILLE brûlée. | NUMÉROS des chambres. | DATES. | HOUILLE brûlée. |
|-----------------------|-------------|-----------------|-----------------------|----------------|-----------------|
| | | kilogr. | | | kilogr. |
| 1 | 26 mai..... | 4524 | 1 | 2 juillet..... | 4067 |
| 2 | 29 —..... | 4422 | 2 | 3 —..... | 4168 |
| 3 | 30 —..... | 4472 | 3 | 4 —..... | 4220 |
| 4 | 4 juin..... | 4371 | 4 | 5 —..... | 4220 |
| 5 | 3 —..... | 4270 | 5 | 6 —..... | 4220 |
| 6 | 4 —..... | 4168 | 6 | 6 —..... | 4220 |
| 7 | 5 —..... | 4147 | 7 | 7 —..... | 4170 |
| 8 | 7 —..... | 4067 | 8 | 8 —..... | 4170 |
| 9 | 9 —..... | 4148 | 9 | 9 —..... | 4170 |
| 10 | 10 —..... | 863 | 10 | 10 —..... | 4170 |
| 11 | 11 —..... | 4270 | 11 | 11 —..... | 4068 |
| 12 | 12 —..... | 4422 | 12 | 11 —..... | 4169 |
| 13 | 13 —..... | 4321 | 13 | 12 —..... | 964 |
| 14 | 14 —..... | 4472 | 14 | 13 —..... | 964 |
| 15 | 15 —..... | 4717 | 15 | 14 —..... | 4118 |
| 16 | 16 —..... | 4778 | 15 | 14 —..... | 4118 |

| Premier tour. 21,372 kilog. de houille brûlée ; 245,000 briques cuites, ou 87kil,230 par 1000 de briques. | | | Troisième tour. 48,496 kilog. de houille brûlée ; 245,000 briques cuites, ou 74kil,26 par 1000 de briques. | | |
|---|----------------|------|--|-----------------|------|
| 1 | 17 juin..... | 4626 | 1 | 16 juillet..... | 912 |
| 2 | 18 —..... | 4878 | 2 | 17 —..... | 912 |
| 3 | 19 —..... | 4422 | 3 | 18 —..... | 4422 |
| 4 | 20 —..... | 4833 | 4 | 19 —..... | 4372 |
| 5 | 21 —..... | 4878 | 5 | 20 —..... | 4423 |
| 6 | 22 —..... | 4676 | 6 | 20 —..... | 4833 |
| 7 | 23 —..... | 4575 | 7 | 21 —..... | 4524 |
| 8 | 24 —..... | 4676 | 8 | 22 —..... | 4373 |
| 9 | 25 —..... | 4220 | 9 | 23 —..... | 4524 |
| 10 | 26 —..... | 912 | 10 | 24 —..... | 4372 |
| 11 | 27 —..... | 4372 | 11 | 25 —..... | 4423 |
| 12 | 28 —..... | 4220 | 12 | 26 —..... | 4372 |
| 13 | 29 —..... | 4472 | 13 | 27 —..... | 4220 |
| 14 | 30 —..... | 4576 | 14 | 28 —..... | 4575 |
| 15 | 30 —..... | 4269 | 15 | 29 —..... | 4832 |
| 16 | 1 juillet..... | 4016 | 16 | 30 —..... | 4576 |

| Deuxième tour. 23,620 kilog. de houille brûlée, 245,000 briques cuites, ou 96 kilog. par 1000 de briques. | | | Quatrième tour. 22,665 kilog. de houille brûlée ; 245,000 briques cuites, ou 92kil,51 par 1000 de briques. | | |
|---|--|--|--|--|--|
|---|--|--|--|--|--|

Au total 85,853 kilog. de houille brûlée, 980,000 briques cuites et en moyenne 87kil,61 par 1,000 de briques.

Dans le second tour on a brûlé un peu plus de combustible que dans celui précédent, aussi les briques étaient un peu frittées par cette légère addition ; après quoi la con-

sommation s'est trouvée réduite dans le troisième tour avec un bon produit et enfin elle a un peu augmenté dans le quatrième, parce qu'une grande partie des briques a été portée directement des machines de moulage dans les fours sans avoir été mises en haies.

La moyenne de 87kil,61 de houille

pur, 1,000 de briques est tellement basse quand on la compare à 525 kilog. qu'on brûlait précédemment, qu'on n'aurait pas osé la publier sans l'appuyer sur les données statistiques de la pratique. Du reste, d'autres fours du même système ont eu le même succès dans d'autres pays.

La construction du four en question a coûté assez cher, attendu qu'il est doublé dans toute son étendue d'une chemise en briques réfractaires, ce qui ne paraît pas nécessaire quand on traite de bonnes matières. Le prix total s'est élevé à 40,000 fr., or, pour cuire la même quantité de briques il aurait fallu dans l'usine l'emploi de 11 fours, qui au prix de 3,250 fr. chaque, auraient coûté au total 35,750 fr. La différence de prix aurait été plus que réduite, si le nouveau four n'avait pas été doublé en briques réfractaires, et serait même revenu à meilleur marché.

Un four de la dimension indiquée, fournit 245,000 briques par tour et peut cuire 26 fois par année, c'est-à-dire produire plus de 6 millions de briques par an, qui avec une économie de 10 fr. 33 par 1,000 de briques en main d'œuvre et combustible donnent un total de 63,180 francs pour le travail d'une année.

On a essayé ce four avec le même succès pour la cuisson des tuyaux vernissés, de la chaux, des ciments, etc.

La seconde soupape annulaire de chambre de la fig. 28, est un perfectionnement récent qui permet d'introduire directement dans le four les briques qui viennent d'être moulées à la machine et de les y sécher par un seul déplacement. En soulevant cette soupape sur cette chambre à l'extrémité de la première ou de la seconde chambre de cuisson, il est clair que l'air qui traversera sera sec et chaud, ou pourra être amené à la température désirée. De plus cet air pourra être passé à travers une chambre quelconque du four, où il y aura des briques humides et après les avoir traversées s'échapper par la soupape de la chambre à fumée, entraînant avec lui les vapeurs recueillies sur son passage à travers les briques qui sèchent en fournissant ainsi au besoin un agent énergétique de dessiccation.

Comparaison des cables en métal employés dans les mines.

Dans les exploitations de Freiberg, on s'est livré pour l'extraction et le montage au jour des minerais et autres matières du fond des mines profondes, à des expériences sur des cables en fil de fer dont les fils, afin de les soustraire autant que possible à l'oxydation, et ainsi d'en augmenter la durée, étaient recouverts de chanvre tressé ou bien avaient été zingués, et enfin sur les cables fabriqués en fil d'acier. Sans rapporter ici en détail de nombreux essais qui ont été faits à cet égard et la comparaison des divers cables entre eux, nous dirons qu'on est arrivé à cette conclusion : que les cables ordinaires en fil de fer comparés à ceux en fil d'acier ou à ceux en fil de fer zingués ou ceux revêtus de chanvre filé, se sont montrés en tout point les plus économiques et, par conséquent, qu'on a abandonné généralement les autres dans toutes les exploitations minières du district de Freiberg.

Sur l'influence du vent sur le tirage des cheminées,

Par M. SCHWAMKRUG, de Freiberg.

M. Schwamkrug, directeur principal des travaux hydrauliques à Freiberg, a publié dans le *Jahrbuch für den Berg-und Hüttenmann* de 1864, un mémoire étendu sur l'influence du vent sur le tirage des cheminées, son action perturbatrice et les moyens d'y remédier, dont, à raison de son importance, nous croyons devoir présenter ici un extrait détaillé.

Il arrive assez fréquemment, dit M. Schwamkrug, que les cheminées des grands établissements industriels, par exemple celles destinées aux fourneaux des chaudières à vapeur, même celles qui se sont montrées pendant longtemps fort solides, se lézardent tout à coup, s'infléchissent et, en général, affectent un état qui oblige à les fortifier par des ceintures en fer ou bien à les démolir et les construire à nouveau.

La cause de cette destruction des

cheminées, ne réside pas comme on pourrait le croire, dans la nature des matériaux ou dans une négligence dans leur mise en œuvre, mais bien dans cette circonstance que leur diamètre et leur hauteur ne sont pas dans un rapport convenable pour annuler autant que possible tout effet nuisible dû à l'influence des vents violents et des tempêtes sur le tirage.

En effet, si avec un tirage normal d'une cheminée, en temps calme ou seulement dans un air légèrement en mouvement, la vitesse de la fumée qui s'en échappe est faible, l'évacuation de cette fumée est plus ou moins compromise dès qu'un vent violent ou une tempête se meuvent à l'orifice de cette cheminée sous un angle plus ou moins incliné à l'horizon. Cette perturbation dans le tirage se manifeste, en général, dans les cheminées établies sur les parties plates du versant des montagnes ou dans les vallées étroites quand le vent souffle du haut en bas, car, dans ce cas, il se meut tout au plus parallèlement à la surface de la pente et la plupart du temps sous un angle encore plus grand avec l'horizon, et alors dans les plaines, sa direction, comme il est facile de le constater, diffère de plusieurs degrés de cette horizontale.

L'action de ces sortes de vents sur le tirage des cheminées est connue d'une manière générale, mais on n'a pas encore examiné spécialement, comme elle le mérite, l'étendue de son action et son influence fâcheuse sur la consommation du combustible ainsi que sur la durée de la cheminée, et c'est ce que M. Schwamkrug s'est proposé d'examiner dans son mémoire.

Soit fig. 31, planche 304, le couronnement d'une cheminée de structure ordinaire contre laquelle souffle le vent dans la direction ab sous un angle $abm = \alpha$ avec la vitesse $bd = c$, tandis que la fumée fait effort pour s'en échapper avec la vitesse $bc = v$. A cette fumée, qui possède une force ascensionnelle

de $\frac{2g}{v^2}$, le vent s'oppose avec une force contraire représentée par $\frac{de^2}{2g} = \frac{c^2 \sin. \alpha^2}{2g}$. La fumée ne peut donc, dans de pareilles circonstances, monter dans la cheminée et s'en dégager avec la vitesse

$$v_1 = \sqrt{v^2 - c^2 \sin. \alpha^2}$$

en supposant, dans tous les cas, que la section de la cheminée soit partout la même.

Il ne peut donc sortir d'une cheminée carrée du diamètre D sous l'influence du vent qu'une quantité brute de

$$(1) \quad Q_1 = D^2 v_1 = D^2 \sqrt{v^2 - c^2 \sin. \alpha^2}$$

et comme en temps calme la quantité de fumée de cette cheminée est

$$(2) \quad Q = D^2 v$$

il en résulte que

$$(3) \quad Q_1 = Q \sqrt{1 - \left(\frac{c}{v} \sin. \alpha\right)^2}$$

Bien entendu que tant en temps calme, c'est-à-dire pour $c = 0$ que pour un vent soufflant horizontalement, c'est-à-dire pour $\alpha = 0$, on doit avoir

$$Q_1 = Q$$

Afin de montrer quel est le rapport entre la quantité de fumée qu'il est possible d'évacuer d'une cheminée par diverses vitesses du vent et de la fumée sous différents angles α et celle qu'évacue cette cheminée en temps calme, en prenant cette dernière quantité pour unité, c'est-à-dire en faisant $Q = 1$, M. Schwamkrug a calculé le tableau suivant dans lequel les mesures sont en pieds de Saxe = 0^m.283260.

RAPPORT DE LA QUANTITÉ DE FUMÉE Q₁ A CELLE Q₂ = 1 ET POUR UNE VITESSE DE FUMÉE EN TEMPS CALME α ÉGALE A

| NATURE DES VENTS. | VITESSE DU VENT $\alpha = 5$ | | | | VITESSE DU VENT $\alpha = 10$ | | | | VITESSE DU VENT $\alpha = 15$ | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|----------|-----------|-----------|-------------------------------|----------|----------|-----------|-------------------------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|
| | 6 pieds. | 8 pieds. | 10 pieds. | 12 pieds. | 14 pieds. | 6 pieds. | 8 pieds. | 10 pieds. | 12 pieds. | 14 pieds. | 6 pieds. | 8 pieds. | 10 pieds. | 12 pieds. | 14 pieds. |
| Vent à peine sensible..... | 3 | 0.998 | 0.999 | 0.999 | 0.999 | 0.997 | 0.999 | 0.999 | 0.999 | 0.999 | 0.996 | 0.998 | 0.999 | 0.999 | 0.999 |
| Vent sensible..... | 6 | 0.994 | 0.997 | 0.998 | 0.999 | 0.992 | 0.996 | 0.996 | 0.997 | 0.998 | 0.985 | 0.991 | 0.994 | 0.996 | 0.998 |
| Vent frais (brise)..... | 18 | 0.949 | 0.970 | 0.982 | 0.989 | 0.989 | 0.990 | 0.968 | 0.978 | 0.984 | 0.870 | 0.920 | 0.950 | 0.965 | 0.974 |
| Vent plus frais (bonne brise). | 30 | 0.853 | 0.920 | 0.950 | 0.965 | 0.974 | 0.983 | 0.909 | 0.938 | 0.955 | 0.498 | 0.758 | 0.853 | 0.900 | 0.928 |
| Vent grand frais (forte brise). | 40 | 0.747 | 0.852 | 0.909 | 0.937 | 0.954 | 0.714 | 0.831 | 0.880 | 0.919 | 0.493 | 0.718 | 0.814 | 0.868 | 0.866 |
| Vent très-fort..... | 50 | 0.500 | 0.757 | 0.852 | 0.900 | 0.928 | 0.493 | 0.719 | 0.814 | 0.868 | 0.493 | 0.718 | 0.814 | 0.868 | 0.784 |
| Vent violent..... | 60 | | 0.620 | 0.780 | 0.853 | 0.894 | 0.554 | 0.719 | 0.804 | 0.804 | 0.493 | 0.718 | 0.814 | 0.868 | 0.667 |
| | 70 | | 0.405 | 0.682 | 0.792 | 0.853 | 0.230 | 0.586 | 0.714 | 0.714 | 0.493 | 0.718 | 0.814 | 0.868 | 0.493 |
| Tempête..... | 80 | | 0.548 | 0.747 | 0.806 | 0.806 | 0.377 | 0.586 | 0.714 | 0.714 | 0.493 | 0.718 | 0.814 | 0.868 | 0.493 |
| | 90 | | 0.362 | 0.620 | 0.740 | 0.740 | 0.377 | 0.586 | 0.714 | 0.714 | 0.493 | 0.718 | 0.814 | 0.868 | 0.493 |
| Grande tempête..... | 100 | | | 0.493 | 0.666 | 0.666 | 0.377 | 0.586 | 0.714 | 0.714 | 0.493 | 0.718 | 0.814 | 0.868 | 0.493 |
| | 110 | | | 0.287 | 0.570 | 0.570 | 0.377 | 0.586 | 0.714 | 0.714 | 0.493 | 0.718 | 0.814 | 0.868 | 0.493 |
| Ouragan..... | 120 | | | | 0.436 | 0.436 | 0.377 | 0.586 | 0.714 | 0.714 | 0.493 | 0.718 | 0.814 | 0.868 | 0.493 |
| Violent ouragan..... | 150 | | | | | | 0.377 | 0.586 | 0.714 | 0.714 | 0.493 | 0.718 | 0.814 | 0.868 | 0.493 |

Il est facile de voir, d'après ce tableau, combien il est désavantageux lorsque pour le tirage ordinaire normal de la cheminée la fumée, en temps calme, s'en échappe avec une faible vitesse, car alors le tirage qui s'y opère est d'autant plus entravé, toutes choses égales d'ailleurs, par l'influence du vent, que la vitesse de la fumée est plus petite et qu'est plus grand l'angle sous lequel le vent frappe le couronnement de la cheminée.

En conséquence, dans une cheminée qui est exposée à des vents plongeants, il est indispensable de donner une assez forte vitesse à la fumée (de 12 pieds et au-dessus) si on veut avoir un bon tirage et qui ne soit pas trop fortement influencé par les perturbations dues aux vents violents.

Si on veut qu'un appareil, par exemple une chaudière à vapeur pourvue d'une cheminée proportionnellement d'un trop fort diamètre et dans laquelle par un temps ordinaire et calme la vitesse de la fumée serait par conséquent faible, puisse satisfaire, autant que possible, au but proposé par un vent plus ou moins fort, il est, avant tout, nécessaire d'augmenter proportionnellement la vitesse de la fumée, ce qui évidemment n'est possible si on ne veut pas modifier la construction même de la cheminée, que par une élévation de la température à son intérieur. Mais, pour obtenir ce résultat, il faut faire une plus grande consommation de combustible, puisqu'on est obligé de sacrifier une plus forte quantité de chaleur pour le tirage. Or, cette température plus élevée, dont on a besoin, peut, dans certaines circonstances, être assez considérable pour que la maçonnerie des cheminées, et, en particulier, le mortier qui relie les matériaux ne puisse y résister, et c'est, en effet, ce qui arrive avec le mortier de chaux, qui peut à peine supporter, pendant un certain temps, une température supérieure à 300° C.

Afin de déterminer cette température plus élevée que la fumée exposée à l'action de vents plongeants violents doit prendre, pour que le l'appareil desservi par la cheminée fournisse le même travail que par un temps calme, M. Schwamkrug prend pour bases la vitesse v et la température moyenne t , que la fu-

mée possède en temps calme, et cherche par voie analytique la quantité de combustible n qu'il faut brûler en plus en temps agité, celle par le calme étant = 1 ainsi que la température, qu'il faut développer ainsi dans la cheminée pour obtenir un même tirage.

L'auteur suppose qu'une livre (ou demi-kilogramme) de combustible, développant une quantité de chaleur égale à C , exige pour sa combustion un volume d'air atmosphérique égal à V , que 1 pied (de Saxe) cube d'air (22 déci. cub. 729) pèse 0,06 de livre métrique (0^m.500) et que la chaleur spécifique des produits de la combustion est 0,26. A l'aide de ces données, il trouve pour n l'expression suivante :

$$(4) \quad n = \frac{C^2 - 0.0456 Vt}{C - 0.0456 Vt_1}$$

et pour celle de t ,

$$t_1 = - \left[\frac{v (C - 0.0456 Vt)}{C - 0.456 Vc \sin. \alpha} \right]^2 - \left(\frac{C}{0.0456 V} \right)^2$$

En admettant que quand on brûle une qualité moyenne de houille, on obtienne $C = 6000^0$ C, que $V = 320$ pieds cubes, et enfin que dans la cheminée de la chaudière à vapeur il règne, en temps calme, une température $t = 250^0$ C il trouve enfin

$$(5) \quad t_1 = - \left[4440000 + 902500 \left(\frac{v}{c \sin. \alpha} \right)^2 \right]$$

Bien entendu que dans les circonstances où le vent est le plus défavorable, il faut, pour obtenir le travail demandé, qu'il y ait dans la cheminée une réserve suffisante pour le tirage.

Les valeurs ci-dessus de n et t_1 servent ensuite, à M. Schwamkrug, à calculer une certaine valeur φ qui exprime le rapport entre la vitesse seulement nécessaire de la fumée et celle qu'elle doit avoir en temps agité.

Supposons une cheminée de chaudière à vapeur de 50 pieds de hauteur et 2 pieds de large en carré destinée à évacuer par heure les produits de la combustion (fumée) de 120 livres de houille. La quantité des produits de cette cheminée s'élève par seconde à $\frac{120.320}{3600} = 10 \frac{2}{3}$ pieds cubes à 0° C ; si les produits, en temps calme, se dégagent à une température moyenne $t = 250^0$ C leur volume est

$Q = (1 + 0.00366 \cdot 250) \cdot 10 \frac{2}{3} = 20 \text{ p. cub-63}$
 lequel donne pour la vitesse dans la cheminée

$$v = \frac{20.63}{4} = 5 \text{ pieds } 1575$$

Enfin, supposant que l'angle d'inclinaison du vent soit de 8° , on obtient pour un même travail de l'appareil desservi par la cheminée les valeurs contenues dans le tableau suivant :

| VITESSE DU VENT en pieds. | TEMPÉRATURE MOYENNE nécessaire dans la cheminée. | CONSOMMATION RELATIVE du combustible. | VALEUR DE ζ . |
|------------------------------|--|--|---------------------|
| 0 | 250° C. | 1.000 | 0.363 |
| 3 | 252 | 1.002 | 0.364 |
| 6 | 258 | 1.008 | 0.367 |
| 18 | 303 | 1.059 | 0.400 |
| 30 | 375 | 1.151 | 0.451 |
| 40 | 439 | 1.248 | 0.495 |
| 50 | 500 | 1.357 | 0.535 |
| 60 | 556 | 1.475 | 0.615 |
| 70 | 605 | 1.596 | 0.700 |
| 80 | 650 | 1.727 | 0.784 |
| 90 | 686 | 1.848 | 0.886 |
| 100 | 721 | 1.983 | 0.989 |
| 110 | 749 | 2.107 | 1.108 |
| 120 | 777 | 2.345 | 1.253 |
| 150 | 841 | 3.646 | 1.423 |

Il résulte de ce tableau que, dans les circonstances indiquées pour un seul et même travail de la chaudière à vapeur, la température moyenne dans la cheminée augmente considérablement avec la vitesse du vent, et que la limite pour ledit travail se rencontre quand c ou la vitesse du vent égale 100 pieds. Au-delà de cette vitesse le travail de la chaudière à vapeur, malgré qu'on consomme notablement plus de combustible,

reste au-dessous de celui normal. Quand l'angle α , que la direction du vent fait avec l'horizon est plus considérable, les rapports sont encore plus défavorables.

Par exemple si on avait une cheminée de 70 pieds de hauteur avec un diamètre de $1 \frac{1}{2}$ pied, la vitesse de la fumée à 250°C de température serait de 9 pieds 17. Or, avec ces données les formules donnent les résultats suivants :

| VITESSE DU VENT en pied. | TEMPÉRATURE MOYENNE nécessaire dans la cheminée. | CONSOMMATION RELATIVE du combustible. | VALEUR DE ζ . |
|-----------------------------|--|--|---------------------|
| 0 | 250° C. | 1.000 | 0.555 |
| 18 | 267 | 1.018 | 0.556 |
| 30 | 298 | 1.053 | 0.600 |
| 40 | 329 | 1.094 | 0.635 |
| 50 | 375 | 1.151 | 0.697 |
| 60 | 400 | 1.187 | 0.744 |
| 70 | 435 | 1.242 | 0.796 |
| 80 | 470 | 1.301 | 0.858 |
| 90 | 505 | 1.367 | 0.932 |
| 100 | 536 | 1.437 | 1.026 |

On peut, comme ce tableau le démontre suffisamment, en retrécissant la cheminée, en augmentant proportionnellement sa hauteur, diminuer en réalité la température, lorsqu'elle est exposée à l'influence d'un vent plongeant, mais cela ne suffit pas, car il se développe par les vents violents et les tempêtes des températures qui ne permettent pas aux cheminées bâties en briques ordinaires et en mortier de chaux de résister pendant longtemps.

Non-seulement le mortier de chaux qu'on expose à une haute température perd sa capacité de cohésion ou sa force de liaison, mais de plus les matériaux qui constituent l'intérieur de la cheminée se dilatent bien plus que ceux à l'extérieur, et la conséquence est que la liaison entre les briques cesse d'avoir lieu, et cela d'autant plus que le vent dans de pareilles circonstances, peut aisément ébranler et faire osciller la cheminée, ce qui comprime les briques, ouvre les joints et donne naissance aux lézardes.

Les cheminées dans lesquelles on ne peut éviter une haute température (de 400° C et au-delà) comme par exemple celles des fourneaux de verreries, des fours à puddler et à réchauffer le fer, etc., exigent si on veut leur donner la plus grande durée possible, une disposition différente que celle qu'on a l'habitude de donner aux fourneaux de chaudières. A raison de la grande dilatation qu'éprouvent les matériaux à leur intérieur, elles ne peuvent se passer d'une chemise en briques réfractaires qui ne soient pas en contact avec le corps extérieur, briques qu'on lie entre elles non pas avec du mortier de chaux, mais avec de l'argile; indépendamment de cela elles ont encore besoin d'être bien entourées par des ceintures en fer. Mais les cheminées de ce modèle sont bien plus dispendieuses et, par conséquent, on n'y a pas recours lorsque la température à l'intérieur comme dans les cheminées des chaudières à vapeur n'a pas besoin de dépasser 300° C.

Dans les localités où dominent des vents assez sensiblement inclinés sur l'horizon, si on veut établir en matériaux ordinaires et à un prix modéré une cheminée qui présente des chances de durée, il est donc indispensable d'annuler au-

tant que possible l'influence nuisible du vent. Il y a pour cela un moyen fort simple ainsi qu'on le verra dans ce qui va suivre.

Il y a peu de localités même dans les habitations privées où par les mauvais temps, on n'ait à se plaindre de la fumée, et on a cherché par une foule de dispositions à faire disparaître cet inconvénient. Cependant personne n'ignore que cet échappement imparfait de fumée doit être attribué à un tirage insuffisant dont il faut la plupart du temps accuser la faible vitesse avec laquelle la fumée sort de la cheminée, vitesse qui ne suffit pas pour surmonter la contre-pression qu'un vent plongeant exerce sur le couronnement de la cheminée.

Dans les foyers domestiques ordinaires il n'est guère possible d'accélérer le tirage temporairement interrompu par un chauffage plus énergique parce que ces foyers sont petits relativement aux dimensions des cheminées et que dans celles-là on ne peut y développer par une augmentation du feu une température élevée qui leur serait préjudiciable.

Toutefois pour les cheminées de ces foyers domestiques, le moyen en question a une importance d'autant plus grande que dans beaucoup d'entre elles, à raison de l'inclinaison des faîtes des toits ou des mansardes, les vents rompus peuvent les frapper sous un angle beaucoup plus grand que les hautes cheminées qui sont libres de tous les côtés.

Le moyen tout à fait simple en question et qui ne paraît pas encore généralement connu, consiste à donner de tous les côtés, au couronnement de la cheminée dans son plan supérieur, une inclinaison de dedans en dehors, inclinaison sous laquelle une couche d'air qui vient frapper ce couronnement est rejetée en haut, ou redressée en s'écoulant dans sa nouvelle direction, et par conséquent présentant à la fumée qui s'échappe de la cheminée un passage libre pour son épanchement.

Soit fig. 32, un couronnement de cette espèce pour une cheminée carrée frappée par un vent dans la direction ab sous l'angle $abm = \alpha$ avec la vitesse $bc = ba = c$ et d'où la fumée s'échappe dans la direction bi avec la vitesse $bi = v$; la couche

d'air qui frappe la surface db et qui se meut dans la direction de avec la vitesse $be = db = \cos abd$, relèvera la direction bc de de la couche d'air qui glisse dessus, suivant celle moyenne bf d'où résulte que la vitesse moyenne de ces deux couches se résout en bf .

C'est avec cette direction et cette vitesse moyenne bf de la couche de vent sur l'orifice de la cheminée, ainsi qu'avec la direction et la vitesse bi de la fumée que se composera celle (c'est-à-dire bg) avec laquelle la fumée et le vent se mouvront sur le couronnement de la cheminée.

Or si on désigne par α l'angle que le vent fait avec l'horizon et β celui de la pente du couronnement de la cheminée, un calcul assez simple conduit M. Schwamkrug à l'expression suivante :

$$\sin. \beta^3 - \sin. \beta^2 (1 - 3 \sin. \alpha^2) + \sin. \alpha^2 = 0$$

Par exemple si on fait $\alpha = 10^\circ$ on trouve.

$$\beta = 70^\circ \text{ environ}$$

$$\text{et } \beta = 11^\circ.$$

Une cheminée dont le couronnement pour l'écoulement de l'eau à sa surface serait légèrement incliné, sans annuler entièrement l'action des courants violents d'air nuisibles au tirage pourrait donc déjà du moins l'atténuer dans une proportion assez notable.

Mais s'il convient en définitive d'incliner de dedans en dehors le couronnement de la cheminée, cette inclinaison paraît aussi avoir un autre but d'utilité parce que les

couches de vent qui passent rapidement sur ce couronnement ne se meuvent plus exactement dans la direction bg , mais retombent peu à peu aussitôt qu'elles sont arrivées au delà de l'influence du courant qui les avait relevées, et par conséquent il ne faut pas prendre l'inclinaison donnée au sommet de la cheminée à la limite extrême de β donnée par l'équation précédente. Or si on cherche la quantité de fumée Q que peut évacuer la cheminée, on trouve l'expression analytique suivante

$$Q = w^2 + [v + \cos. (\alpha + \beta) \sin. \beta - v \sin. \alpha]$$

et en différentiant pour obtenir le maximum, on a

$$\cos. (\alpha + \beta) \cdot \cos. \beta - \sin. (\alpha + \beta) \sin. \beta = 0$$

c'est-à-dire en développant

$$\cos. (\alpha + 2 \beta) = 0$$

d'où l'on tire

$$\beta = \frac{90 - \alpha}{2}$$

Pour $\alpha = 10^\circ$ l'angle d'inclinaison à donner au couronnement de la cheminée s'élève par conséquent à

$$\beta = \frac{90 - 10}{2} = 40^\circ$$

Mettant la valeur de cet angle β dans l'équation de Q , la quantité de fumée que peut débiter la cheminée devient

$$Q = w^2 \left[v + c \cos. \left(\frac{90 - \alpha}{2} \right) \sin. \left(\frac{90 - \alpha}{2} \right) - c \sin. \alpha \right]$$

$$= w^2 \left[v + c \left(\frac{\cos. \alpha}{2} - \sin. \alpha \right) \right]$$

par seconde et par conséquent surpasse de

$$w^2 c \left(\frac{\cos. \alpha}{2} - \sin. \alpha \right)$$

celle $w^2 v$ qui s'écoule en un temps entièrement calme, dans le cas où elle n'est pas un peu contrariée par le changement de direction dans

la vitesse moyenne à l'orifice de la cheminée. Du reste, cet excès de tirage est dans tous les cas plus que suffisant pour balancer ce ralentissement.

Comme il est rare que l'angle d'inclinaison α que fait la direction du vent s'élève relativement au couronnement de la cheminée à plus de 10° à 20° , l'angle que fait la surface supérieure de ce couron-

nement peut très-bien être fixé entre 35° et 40°.

Les cheminées pourvues de couronnement de ce genre tirent toujours très-bien, et lorsque la vitesse d'écoulement de la fumée n'est pas inférieure à 10 pieds, elles n'exigent pas dans les plus mauvais temps et pour un même travail un supplément de combustible, parce que cette construction fait disparaître l'influence du vent plongeant que nécessite avec celles ordinaires une élévation dispendieuse de la température, et qu'elles ne sont plus en conséquence exposées à l'action perturbatrice qui est la conséquence de cette élévation.

Pince plate universelle.

Par M. A. HÖRMANN.

On sait combien il serait commode pour les ouvriers de trouver réunis dans un seul et même outil un certain nombre de ceux dont ils sont obligés de faire usage sur une même pièce travaillée et sans qu'il soit nécessaire à chaque instant de poser un outil pour en prendre un autre. On n'ignore pas non plus combien ces sortes d'outils composés sont monstrueux, difficiles à manier et par conséquent tombés dans le discrédit, et on les trouve donc généralement peu répandus quoique quelques-uns d'entre eux méritent d'être recommandés.

Je vais décrire un outil de ce genre qui me paraît faire exception et que j'ai rencontré depuis chez un fabricant de bronze qui en avait tiré un grand nombre d'exemplaires de la fabrique de MM. Greb frères à Remscheidt.

Les fig. 27 et 28 pl. 303 représentent cet outil sous deux aspects différents. Par sa forme générale cet outil ressemble à une pince plate dont *a* sont les mâchoires. Sur le dos de ces deux mâchoires se trouvent deux prolongements *b* et *f* qui,

réunis, forment une tête complète de marteau, *b* la tête et *f* la panne.

Sur les deux branches près de la charnière sont insérées deux plaques d'acier trempé finement affilées à l'intérieur et qui constituent ensemble une pince à treillageur pour couper les fils en métal ou les clous.

Les extrémités des branches ont l'une *d* la forme d'un tourne-vis, l'autre *e* celle d'une vrille. Cette vrille ne peut pas naturellement avoir une pointe bien aiguë si on ne veut pas blesser la main de celui qui s'en sert.

Cet outil me paraît devoir être très-commode aux serruriers qui sont souvent appelés à exécuter de petits travaux en ville.

En outre cette pince sera très-utile dans les ménages ou quelques-uns des outils qu'elle remplace manquent souvent dans les boîtes à outils.

Moyen de prévenir l'usure des arbres verticaux.

Voici un moyen qui a été mis en usage en Amérique, pour diminuer l'usure du gros fer ou arbre vertical des meules de moulin. L'extrémité inférieure de cet arbre est sur une longueur de 30 centimètres ou plus amenée au tour à un diamètre exact de 63 1/2 millim., et on insère dans son axe un goujon rond d'acier trempé de 25 millimètres de diamètre. On perce un trou dans une crapaudine de 250 millimètres de profondeur où l'arbre est introduit de manière à y tourner librement. Sous l'extrémité de cet arbre qui est parfaitement plat, on place deux ou trois disques plats d'acier de même diamètre que celui-ci. Ces disques tournent l'un sur l'autre, mais avec une vitesse moindre que l'arbre, de manière que l'usure des surfaces frottantes y est moindre et qu'on évite le danger de l'échauffement.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES

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

LEGISLATION.

CONVENTION ENTRE LA FRANCE ET
LA SUISSE POUR LA GARANTIE RÉ-
CIPROQUE DE LA PROPRIÉTÉ LIT-
TÉRAIRE, ARTISTIQUE ET INDUS-
TRIELLE.

Dispositions applicables en France.

Art. 1^{er}. Les auteurs de livres, brochures ou autres écrits, de compositions musicales ou d'arrangements de musique, d'œuvres de dessin, de peinture, de sculpture, de gravure, de lithographie et de toutes autres productions analogues du domaine littéraire ou artistique, publiés pour la première fois en Suisse, jouiront en France des avantages qui y sont ou y seront attribués par la loi à la propriété des ouvrages de littérature ou d'art, et ils auront la même protection et le même recours légal contre toute atteinte portée à leurs droits que si cette atteinte avait été commise à l'égard d'auteurs d'ouvrages publiés pour la première fois sur le territoire de l'Empire.

Toutefois ces avantages ne seront assurés aux auteurs desdits ouvrages que pendant l'existence de leurs droits dans leur pays, et la durée de leur jouissance en France ne pourra excéder celle fixée à leur profit en Suisse.

Art. 2. Il est permis de publier en France des extraits ou des morceaux entiers d'ouvrages ayant paru pour la première fois en Suisse, pourvu que ces publications soient spécialement appropriées à l'enseignement ou à l'étude et accom-

pagnées de notes explicatives ou de traductions interlinéaires ou marginales.

Art. 3. La jouissance du bénéfice de l'art. 1^{er} est subordonnée à l'acquisition légale de la propriété des ouvrages littéraires et artistiques en Suisse,

Pour les livres, cartes, estampes, gravures, lithographies ou œuvres musicales publiés pour la première fois en Suisse, l'exercice du droit de propriété en France sera, en outre, subordonné à l'accomplissement préalable, dans ce dernier pays, de la formalité de l'enregistrement, effectué à Paris au ministère de l'intérieur. L'enregistrement se fera sur la déclaration écrite des intéressés, laquelle pourra être adressée, soit au susdit ministère, soit à la chancellerie de l'ambassade de France à Berne.

La déclaration devra être faite dans les trois mois qui suivront la publication de l'ouvrage en Suisse, pour les ouvrages publiés postérieurement à la mise en vigueur de la convention, et dans les trois mois qui suivront la mise en vigueur de ladite convention, pour les ouvrages publiés antérieurement.

A'égard des ouvrages qui paraissent par livraisons, le délai de trois mois ne commencera à courir qu'à dater de la publication de la dernière livraison, à moins que l'auteur n'ait indiqué, conformément aux prescriptions de l'article 6, son intention de se réserver le droit de traduction, auquel cas chaque livraison sera considérée comme un ouvrage séparé.

La formalité de l'enregistrement sur des registres spéciaux tenus à

cet effet ne donnera ouverture à la perception d'aucune taxe.

Les intéressés recevront un certificat authentique de l'enregistrement, ce certificat sera délivré gratis, sauf, s'il y a lieu, les frais de timbre.

Le certificat portera la date précise à laquelle la déclaration aura eu lieu ; il fera foi dans toute l'étendue du territoire de l'Empire et constatera le droit exclusif de propriété et de reproduction aussi longtemps que quelque autre personne n'aura pas fait admettre son droit en justice.

Art. 4. Les stipulations de l'article 1^{er} s'appliqueront également à la représentation ou exécution des œuvres dramatiques ou musicales publiées, exécutées ou représentées pour la première fois en Suisse après la mise en vigueur de la présente Convention.

Art. 5. Sont expressément assimilées aux ouvrages originaux, les traductions faites d'ouvrages nationaux ou étrangers. Ces traductions jouiront, à ce titre, de la protection stipulée par l'article 1^{er} en ce qui concerne leur reproduction non autorisée en France. Il est bien entendu, toutefois, que l'objet du présent article est simplement de protéger le traducteur par rapport à la version qu'il a donnée de l'ouvrage original, et non pas de conférer le droit exclusif de traduction au traducteur d'un ouvrage quelconque, écrit en langue morte ou vivante, hormis le cas et les limites prévus par l'article ci-après.

Art. 6. L'auteur de tout ouvrage publié en Suisse, qui aura entendu réserver le droit de traduction, jouira pendant cinq années, à partir du jour de la première publication de la traduction de son ouvrage autorisée par lui, du privilège de protection contre la publication, dans d'autres pays, de toute traduction du même ouvrage, non autorisée par lui, et sous les conditions suivantes :

1^o L'ouvrage original sera enregistré en France sur la déclaration faite dans un délai de trois mois, à partir du jour de la première publication en Suisse, conformément aux dispositions de l'article 3 ;

2^o L'auteur devra indiquer, en tête de son ouvrage, l'intention de se réserver le droit de traduction ;

3^o Il faudra que ladite traduction

autorisée ait paru, au moins en partie, dans le délai d'un an, à compter de la date de la déclaration de l'original effectuée ainsi qu'il vient d'être prescrit, et, en totalité, dans le délai de trois ans, à partir de ladite déclaration ;

4^o La traduction devra être publiée dans l'un des pays, et être, en outre enregistrée conformément aux dispositions de l'article 3.

Pour les ouvrages publiés par livraisons, il suffira que la déclaration de l'auteur qu'il entend se réserver le droit de reproduction soit exprimée dans la première livraison.

Toutefois, en ce qui concerne le terme de cinq ans assigné par cet article pour l'exercice du droit privilégié de traduction, chaque livraison sera considérée comme un ouvrage séparé ; chacune d'elle enregistrée en France, sur la déclaration faite dans les trois mois, à partir de sa première publication en Suisse.

Relativement à la traduction des ouvrages dramatiques ou à la représentation de ces traductions, l'auteur qui voudra se réserver le droit exclusif dont il s'agit aux articles 5 et 6 devra faire paraître ou représenter la traduction trois mois après l'enregistrement de l'ouvrage original.

Les droits conférés par le présent article sont subordonnés aux conditions imposées à l'auteur d'un ouvrage original par les articles 1 et 3 de la présente Convention.

Art. 7. Lorsqu'un auteur français d'une œuvre spécifiée dans l'article 1^{er} aura cédé son droit de publication ou de reproduction à un éditeur suisse, sous la réserve que les exemplaires ou éditions de cette œuvre ainsi publiés ou reproduits ne pourront être vendus en France, ces exemplaires ou éditions seront considérés et traités dans ce pays comme reproduction illicite.

Art. 8. Les mandataires légaux, ou ayants cause des auteurs, traducteurs, compositeurs, dessinateurs, peintres, sculpteurs, graveurs, lithographes, etc., jouiront, à tous égards, des mêmes droits que ceux que la présente Convention accorde aux auteurs, traducteurs, compositeurs, dessinateurs, peintres, sculpteurs, graveurs et lithographes eux-mêmes.

Art. 9. Nonobstant les stipulations des articles 1 et 3 de la pré-

sente Convention, les articles extraits des journaux ou recueils publiés en Suisse, pourront être reproduits ou traduits dans les journaux ou recueils périodiques de France, pourvu qu'on y indique la source à laquelle on les aura puisés.

Toutefois cette faculté ne s'étendra pas à la reproduction des articles de journaux ou recueils périodiques publiés en Suisse, lorsque les auteurs auront formellement déclaré, dans le journal ou recueil même où ils les auront fait paraître, qu'ils en interdisent la reproduction. En aucun cas, cette interdiction ne pourra atteindre les articles de discussion politique.

Art. 10. La vente, la circulation et l'exposition en France d'ouvrages ou objets de reproduction non autorisés, définis par les articles 1, 4, 5 et 6, sont prohibés, sauf ce qui est dit à l'article 11, soit que lesdites reproductions non autorisées proviennent de Suisse, soit qu'elles proviennent d'un pays étranger quelconque.

Art. 11. Le Gouvernement français prendra, par voie de règlement d'administration publique, les mesures nécessaires pour prévenir toute difficulté à raison de la possession et de la vente, par les éditeurs, imprimeurs ou libraires français, de réimpressions d'ouvrages constituant la propriété des citoyens suisses et non tombés dans le domaine public, publiés ou imprimés par eux antérieurement à la mise en vigueur de la présente Convention, ou actuellement en cours de publication ou de réimpression non autorisée.

Ces règlements s'appliqueront également aux clichés, bois et planches gravées de toute sorte, ainsi qu'aux pierres lithographiques existant en magasin chez les éditeurs ou imprimeurs français, et constituant une reproduction non autorisée de modèles suisses.

Toutefois ces clichés, bois et planches gravées de toute sorte, ainsi que les pierres lithographiques, ne pourront être utilisés que pendant quatre ans à dater de la mise en vigueur de la présente Convention.

Art. 12. Les livres d'importation licite venant de Suisse seront admis en France, tant à l'entrée qu'au transit direct ou par entrepôt, par

les bureaux de *Bellegarde, Pontarlier, Pont-de-la-Caille, Chambéry, Saint-Michel* et *Saint-Louis*, sans préjudice toutefois des autres bureaux qui pourraient être ultérieurement désignés pour le même effet.

Si les intéressés le désirent, les livres déclarés à l'entrée seront expédiés à la direction de l'imprimerie et de la librairie au ministère de l'intérieur, pour y subir les vérifications prescrites, qui auront lieu au plus tard dans le délai de quinze jours.

Art. 13. Les dispositions de la présente Convention ne pourront porter préjudice, en quoi que ce soit, au droit qui appartient au Gouvernement français de permettre, de surveiller ou d'interdire, par des mesures législatives ou de police intérieure, la circulation, la représentation ou l'exposition de tout ouvrage ou production à l'égard desquels l'autorité compétente aurait à exercer ce droit.

La présente Convention ne portera aucune atteinte au droit du Gouvernement français de prohiber l'importation dans ses propres États des livres qui, d'après les lois intérieures ou des stipulations souscrites avec d'autres puissances, sont ou seraient déclarés être des contrefaçons.

Art. 14. Les Suisses jouiront en France de la même protection que les nationaux, pour tout ce qui concerne la propriété des marques de fabrique ou de commerce, ainsi que des dessins de fabrique.

Si la marque de fabrique et de commerce ou le dessin de fabrique appartient au domaine public en Suisse, il ne pourra être l'objet d'une jouissance exclusive en France.

Les droits des ressortissants suisses ne sont pas subordonnés en France à l'obligation d'y exploiter les dessins de fabrique.

Art. 15. Les Suisses ne pourront revendiquer en France la propriété exclusive d'une marque ou d'un dessin, s'ils n'ont déposé, pour la marque, deux exemplaires au greffe du tribunal de commerce de la Seine, et, pour les dessins de fabrique, une esquisse ou un échantillon au secrétariat du conseil des prud'hommes des tissus à Paris, qui se chargera de transmettre aux conseils compétents ceux des des-

sins dont il ne serait pas autorisé à conserver le dépôt.

Art. 16. En cas de contravention aux dispositions des articles précédents, la saisie des objets de contrefaçon sera opérée, et les tribunaux appliqueront les peines déterminées par la loi, de la même manière que si l'infraction avait été commise au préjudice d'un ouvrage ou d'une production française.

Les caractères constituant la contrefaçon seront déterminés par les tribunaux français, d'après la législation en vigueur sur le territoire de l'Empire.

Dispositions applicables en Suisse.

Art. 17. Les dispositions des articles 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16 précédents recevront également, à titre de réciprocité, leur application en Suisse, pour la protection de la propriété, dûment acquise en France, des ouvrages d'esprit ou d'art, ainsi que des marques et dessins de fabrique ou de commerce.

Art. 18. Les tribunaux compétents en Suisse, soit pour les réparations civiles, soit pour la répression des délits, appliqueront sur tout le territoire de la Confédération, au profit des propriétaires en France d'ouvrages littéraires et artistiques, de marques et dessins de fabrique ou de commerce, les dispositions de l'article 17 qui précède et des articles 19 et 50 qui suivent.

Il est entendu, sous réserve toutefois des garanties stipulées à l'article 50, que ces dispositions pourront être remplacés par celles de la législation que les autorités compétentes de la Suisse viendraient à consacrer, en matière de propriété littéraire, artistique ou industrielle, sur la base de l'assimilation des étrangers aux nationaux.

Art. 19. L'enregistrement des œuvres d'esprit ou d'art prescrit par l'article 3 se fera, pour les ouvrages publiés pour la première fois en France, dans les délais fixés audit article, au département fédéral de l'intérieur, à Berne, ou à la chancellerie de la légation suisse, à Paris.

Le dépôt prescrit par l'article 15 pour l'acquisition de la propriété des marques et dessins de fabrique ou de commerce se fera au bureau du département fédéral de l'intérieur, à Berne.

Art. 20. Les auteurs de livres, brochures ou autres écrits, de compositions musicales ou d'arrangements de musique, d'œuvres de dessin, de peinture, de sculpture, de gravure, de lithographie et de toute autre production analogue du domaine littéraire ou artistique, publiés pour la première fois en France, jouiront en Suisse, pour la protection de leurs droits de propriété, des garanties stipulées dans les articles suivants.

Art. 21. Les auteurs d'œuvres dramatiques ou musicales publiées ou exécutées pour la première fois en France, jouiront en Suisse, par rapport à la représentation ou à l'exécution de leurs œuvres, de la même protection que les lois accordent ou accorderont par la suite dans ce même pays aux auteurs ou compositeurs suisses pour la représentation ou l'exécution de leurs œuvres.

Art. 22. Le droit de propriété acquis en Suisse, conformément aux dispositions des articles précédents, pour les œuvres littéraires ou artistiques mentionnées dans l'article 20, dure, pour l'auteur, toute sa vie, et s'il meurt avant l'expiration de la trentième année, à dater de la première publication, ce droit continue à subsister pour le reste de ce terme en faveur de ses successeurs. Si la publication n'a pas eu lieu du vivant de l'auteur, ses héritiers ou ayants droit ont le privilège exclusif de publier l'ouvrage pendant six ans, à dater de la mort de l'auteur. S'ils en font usage, la protection dure trente ans, à partir de cette mort. Toutefois, la durée du droit de propriété par rapport aux traductions est réduite à cinq années, conformément à la stipulation de l'article.

Art. 23. Toute édition d'une œuvre littéraire ou artistique mentionnée dans l'article 20, imprimée ou gravée au mépris des dispositions de la présente Convention, sera punie comme contrefaçon.

Art. 24. Quiconque aura sciemment vendu, mis en vente ou introduit sur le territoire suisse des objets contrefaits, sera puni des peines de la contrefaçon.

Art. 25. Tout contrefacteur sera puni d'une amende de cent francs au moins et de deux mille francs au plus, et le débitant, d'une amende de vingt-cinq francs au moins et de cinq cents francs au plus, et ils seront condamnés, en outre, à

payer au propriétaire des dommages-intérêts pour réparation du préjudice à lui causé.

La confiscation de l'édition contrefaite sera prononcée tant contre le contrefacteur que contre l'introduit et le débitant. Dans tous les cas, les tribunaux pourront, sur la demande de la partie civile, ordonner qu'il lui soit fait remise, en déduction des dommages-intérêts à elle alloués, des objets contrefaits.

Art. 26. Dans les cas prévus par les articles précédents, le produit des confiscations sera remis au propriétaire pour l'indemniser d'autant du préjudice qu'il aura souffert ; le surplus de son indemnité sera réglé par les voies ordinaires.

Art. 27. Le propriétaire d'une œuvre littéraire ou artistique pourra faire procéder, en vertu d'une ordonnance de l'autorité compétente, à la désignation ou description détaillée avec ou sans saisie, des produits qu'il prétendra contrefaits à son préjudice, en contravention aux dispositions de la présente Convention.

L'ordonnance sera rendue sur simple requête et sur la présentation du procès-verbal constatant le dépôt de l'œuvre littéraire ou artistique. Elle contiendra, s'il y a lieu, la nomination d'un expert.

Lorsque la saisie sera requise, le juge pourra exiger du requérant un cautionnement qu'il sera tenu de consigner avant de faire procéder à la saisie.

Il sera laissé copie au détenteur des objets décrits ou saisis, de l'ordonnance et de l'acte constatant le dépôt du cautionnement, le cas échéant, le tout à peine de nullité et de dommages-intérêts.

Art. 28. A défaut par le requérant de s'être pourvu dans le délai de la quinzaine, la description ou saisie sera nulle de plein droit, sans préjudice des dommages-intérêts qui pourraient être réclamés, s'il y a lieu.

Art. 29. Sont considérés comme marque de fabrique ou de commerce les noms sous une forme distinctive, les dénominations, emblèmes, empreintes, timbres, cachets, vignettes, reliefs, lettres, chiffres, enveloppes et tous autres signes servant à distinguer les produits d'une fabrique ou les objets d'un commerce.

Art. 30. Le dépôt effectué conformément à la prescription de l'article 19 n'assurera la propriété des marques de fabrique en Suisse que pour quinze années. Mais la durée de ce droit pourra toujours être prorogé pour une nouvelle période de quinze ans, au moyen d'un nouveau dépôt.

Art. 31. Seront punis d'une amende de cinquante francs à trois mille francs et d'un emprisonnement de trois mois à trois ans, ou de l'une de ces deux peines seulement :

1° Ceux qui auront contrefait une marque ou fait usage d'une marque contrefaite ;

2° Ceux qui auront frauduleusement apposé sur leurs produits ou les objets de leur commerce une marque appartenant à autrui ;

3° Ceux qui auront sciemment vendu ou mis en vente un ou plusieurs produits revêtus d'une marque contrefaite ou frauduleusement apposée.

Art. 32. Seront punis d'une amende de cinquante francs à deux mille francs et d'un emprisonnement d'un mois à un an, ou de l'une de ces deux peines seulement :

1° Ceux qui, sans contrefaire une marque, en auront fait une imitation frauduleuse de nature à tromper l'acheteur, ou auront fait usage d'une marque frauduleusement imitée ;

2° Ceux qui auront fait usage d'une marque portant des indications propres à tromper l'acheteur sur la nature du produit ;

3° Ceux qui auront sciemment vendu ou mis en vente un ou plusieurs produits revêtus d'une marque frauduleusement imitée ou portant des indications propres à tromper l'acheteur sur la nature du produit.

Art. 33. La confiscation des produits dont la marque serait reconnue contraire aux dispositions des articles 31 et 32 pourra, même en cas d'acquiescement, être prononcée par le tribunal, ainsi que celle des instruments et ustensiles ayant spécialement servi à commettre le délit.

Le tribunal pourra ordonner que les produits confisqués soient remis au propriétaire de la marque contrefaite ou frauduleusement apposée ou imitée, indépendamment de

plus amples dommages-intérêts, s'il y a lieu.

Il prescrira, dans tous les cas, la destruction des marques reconnues contraires aux dispositions desdits articles.

Art. 34. Toutes dispositions relatives aux marques de fabrique et de commerce sont applicables aux vins, eaux-de-vie et autres boissons, aux bestiaux, graines, farines et généralement à tous les produits de l'agriculture.

Art. 35. Les dispositions des articles 26, 27 et 28 sont aussi applicables aux marques de fabrique et de commerce.

Art. 36. Il est perçu un droit fixe de cinq francs pour le dépôt de chaque marque de fabrique et de commerce.

Art. 37. Le dépôt des dessins de fabrique, effectué conformément à l'article 19, assurera la propriété des déposants pour un, deux ou trois ans, suivant leur déclaration et à compter de sa date; mais la durée de ce droit pourra toujours être protégé pour une nouvelle période de trois ans, au moyen d'un nouveau dépôt.

Art. 38. Le débitant pourra faire son dépôt, soit ouvertement, certifié de sa signature et de son cachet, soit sous enveloppe cachetée. Dans ce dernier cas, l'enveloppe contenant le dessin ou l'échantillon ne pourra être ouverte qu'un an après l'acte de son dépôt.

Après ce terme, il sera permis de prendre inspection des échantillons ou dessins déposés. L'enveloppe pourra, à toute époque, et sur la réquisition du déposant, être ouverte, ou, en cas de contestation, en vertu d'une ordonnance judiciaire.

Art. 39. Le dépôt sera considéré comme non avenu dans les cas suivants :

1° Si le dessin n'est pas nouveau ;
2° Si, antérieurement au dépôt, des produits fabriqués sur le dessin déposé ont été livrés au commerce.

Art. 40. Sera déchu du droit résultant du dépôt le déposant qui n'aura pas exploité en France le dessin faisant l'objet du dépôt dans le cours de deux années qui auront suivi ledit dépôt.

Art. 41. La contrefaçon, ainsi que le débit ou l'importation des dessins de fabrique contrefaits, sciemment opérés, sont punis des amendes édictées par l'article 23 pour les

œuvres littéraires et artistiques.

Art. 42. Les dispositions des articles 26, 27 et 28 sont aussi applicables aux dessins de fabrique.

Art. 43. Il sera perçu un droit fixé au maximum à un franc pour le dépôt de chaque dessin de fabrique.

Tout acte de cession d'un dessin de fabrique sera enregistré moyennant un droit de un franc.

Pour le dépôt, comme pour la cession, la taxe fixée est exclusive de tous autres frais.

Art. 44. La poursuite devant les tribunaux suisses pour les délits définis dans cette Convention n'aura lieu que sur la demande de la partie lésée ou de ses ayants-droits.

Art. 45. Les actions relatives à la contrefaçon des œuvres littéraires ou artistiques, ainsi que des marques et dessins de fabrique, seront portées, en Suisse, devant le tribunal du district dans lequel la contrefaçon ou la vente illicite aura eu lieu.

Les actions civiles seront jugées comme matières sommaires.

Art. 46. Les peines établies par la présente Convention ne peuvent être cumulées. La peine la plus forte sera seule prononcée pour tous les faits antérieurs au premier acte de poursuite.

Art. 47. Le tribunal pourra ordonner l'affiche du jugement dans les lieux qu'il déterminera, et son insertion intégrale ou par extrait dans les journaux qu'il désignera, le tout aux frais du condamné.

Art. 48. Les peines portées aux articles ci-dessus pourront être élevées au double en cas de récidive. Il y a récidive lorsqu'il a été prononcé contre le prévenu, dans les cinq années antérieures, une condamnation pour un délit de la même nature.

Art. 49. Les tribunaux pourront, s'il existe des circonstances atténuantes, réduire les peines prononcées contre les coupables au dessous du minimum prescrit, et même substituer l'amende à l'emprisonnement, sans qu'en aucun cas elle puisse être au dessous des peines de simple police.

Art. 50. Les Hautes Parties contractantes sont convenues de soumettre la présente Convention à une révision, si une nouvelle législation sur les matières y traitées, dans l'un ou l'autre Pays, ou dans les

deux Pays, la rendait désirable; mais il est entendu que les stipulations de la présente Convention continueront à être obligatoires pour les deux Pays jusqu'à ce qu'elles soient modifiées d'un commun accord.

Si les garanties accordées actuellement en France à la protection de la propriété littéraire, artistique et industrielle devaient être modifiées pendant la durée de la présente Convention, le Gouvernement suisse serait autorisé à remplacer les stipulations de ce Traité par les nouvelles dispositions édictées par la législation française.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

Chambre des requêtes.

COURS D'EAU NON NAVIGABLE NI FLOTTABLE. — ANCIENNES LIMITES. — FIXATION. — COMPÉTENCE.

La question de reconnaissance des anciennes limites d'un cours d'eau non navigable ni flottable est-elle de la compétence des Tribunaux civils ou de l'Administration?

Admission d'un pourvoi formé par M. de Hédouville contre un arrêt de la Cour impériale de Dijon, du 15 mai 1863, par lequel cette Cour s'est déclarée incompétente sur la demande de la commune d'Eclaron.

M. Dumolin, conseiller rapporteur; M. l'avocat général Savary, conclusions conformes. Plaidant, M^e Housset.

Audience du 16 août 1864. — M. Hardouin, président.

CHEMINS DE FER. — TARIF GÉNÉRAL. — RÉDUCTION PARTIELLE. — VALIDITÉ.

L'art. 48 du cahier des charges des Compagnies de chemins de fer qui porte que les taxes doivent être perçues indistinctement et sans faveur doit être entendu en ce sens que les Compagnies ne peuvent déroger, par des conventions non autorisées, à des tarifs ap-

prouvés par l'autorité administrative.

Mais cet article ne fait pas obstacle à ce que le Gouvernement autorise des réductions de tarifs dont ne peuvent profiter que des expéditeurs de telle ou telle provenance. En conséquence, est valable la réduction autorisée du tarif général au profit des vins et spiritueux partant de la gare de Cette en destination de la gare de Paris, à la condition que ces denrées sortent d'une provenance d'au delà de Cette. Et c'est vainement que l'on invoquerait le principe de l'égalité des tarifs pour réclamer le bénéfice de ce tarif spécial au profit des vins et spiritueux partant de la même gare pour la même destination, s'ils ne sont pas de la même provenance.

Rejet en ce sens, sur le rapport de M. le conseiller Taillandier, et sur les conclusions conformes de M. l'avocat général Paul Fabre, du pourvoi de MM. de Desert et consorts contre un jugement du Tribunal de commerce de la Seine, du 18 février 1863.

Plaidant, M^e Bosviel.

Audience du 11 août 1864. — M. Nicias-Gaillard, président.

CHEMINS DE FER. — MODIFICATIONS DE TARIFS. — CONVENTION RELATIVE AUX AVARIES. — PREUVE.

Lorsqu'un tarif spécial de chemin de fer accorde aux expéditeurs une diminution sur les tarifs communs moyennant une augmentation des délais de transport et sous la clause que la Compagnie ne répond pas des avaries de route, c'est à l'expéditeur qu'incombe l'obligation de prouver que la marchandise transportée a été avariée par la faute des agents de la Compagnie.

Admission en ce sens du pourvoi de la Compagnie du chemin de fer de Lyon contre un jugement du Tribunal de commerce de Cette, du 22 octobre 1863.

M. Nachet, conseiller rapporteur; M. Savary, avocat général, conclusions conformes. Plaidant, M^e Beauvois-Devaux.

Audience du 1^{er} août 1864. — M. Hardouin, président.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

ARTS CHIMIQUES.

| | Pages. |
|---|--------|
| Puddlage avec emploi de la vapeur d'eau. <i>A. Weniger et J. Rossiwall.</i> | 177 |
| Effets du wolfram sur les fontes au charbon de bois. <i>Le Guen.</i> | 182 |
| Cémentation du fer par le charbon et par l'oxyde de carbone. <i>Frédéric Margueritte.</i> | 182 |
| Four régénérateur à fondre l'acier. . . | 184 |
| De la force cristallogénique et de ses applications industrielles <i>Fr. Kuhlmann.</i> | 185 |
| Essai des huiles. <i>F. Donny.</i> | 188 |

ARTS MÉCANIQUES.

| | |
|---|-----|
| Sur les scies verticales de <i>M. Z. Zimmermann. Schmidt.</i> | 189 |
| Machine à river et à faire les rivets. <i>M. A. Shanks.</i> | 190 |
| Perfectionnements dans la fabrication des plaques de blindage. <i>M. H. Bessemer.</i> | 190 |
| Moulin à broyer concasser et décortiquer. <i>J. Patterson.</i> | 193 |
| Machines à vapeur de <i>M. Watterman.</i> | 194 |
| Nouvelles garnitures pour cylindres de machines à vapeur. | 197 |
| Four annulaire et continu pour la cuisson des briques, des tuiles, de la chaux et des poteries de <i>Fr. Hof-</i> | |

| | Pages. |
|---|--------|
| <i>fmann, de Berlin, et A. Licht, de Dantzig.</i> | 197 |
| Comparaison des cables en métal employés dans les mines. | 209 |
| Sur l'influence du vent sur le tirage des cheminées. <i>Schwamkrub de Freiberg.</i> | 216 |
| Pince plate universelle. <i>A. Hörmann.</i> | |
| Moyen de prévenir l'usure des arbres verticaux. | 216 |

LÉGISLATION.

| | |
|---|-----|
| Convention entre la France et la Suisse pour la garantie réciproque de la propriété littéraire, artistique et industrielle. | 217 |
|---|-----|

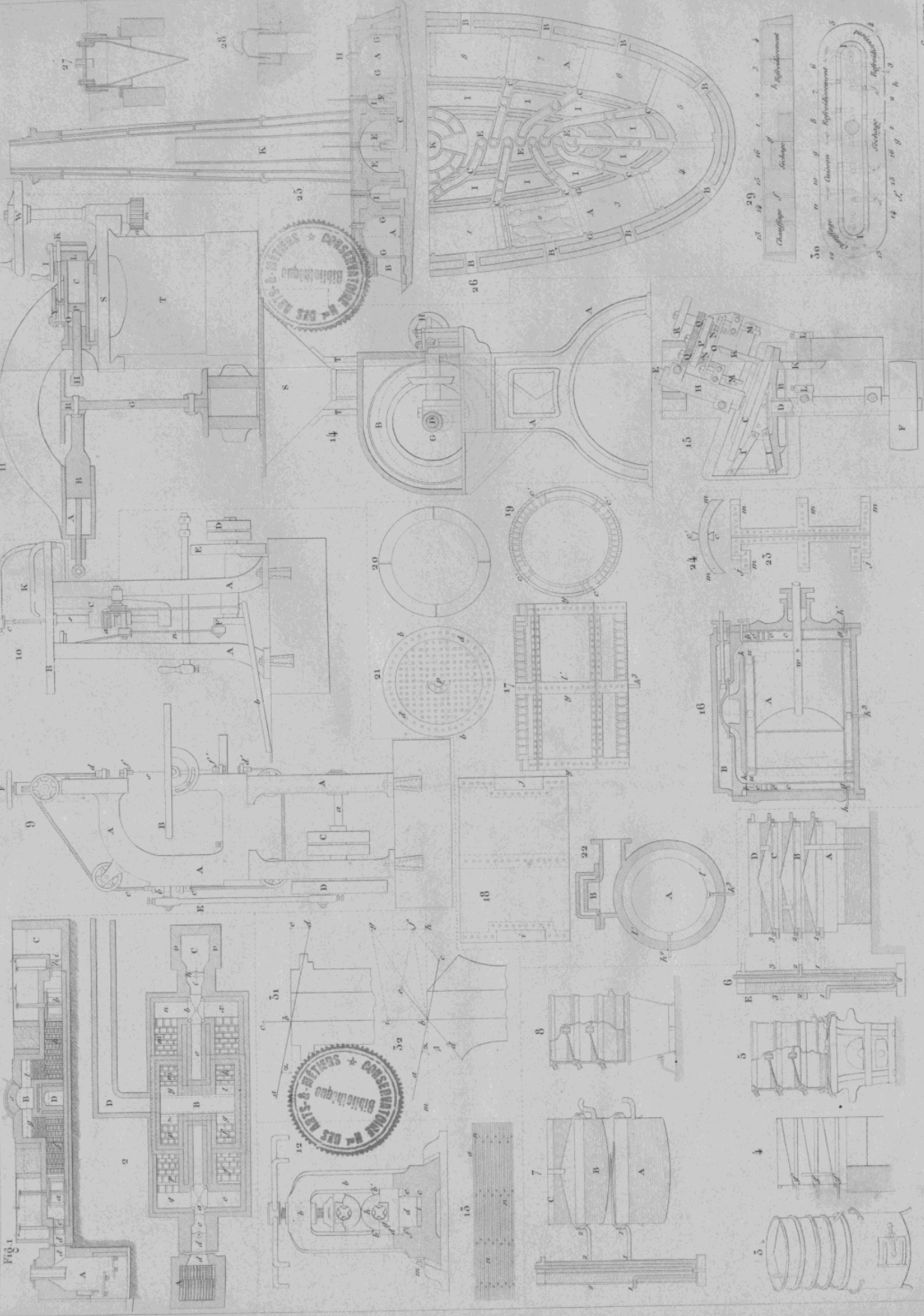
JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

Cour de cassation. — Chambre des requêtes.

| | |
|---|-----|
| Cours d'eau non navigable ni flottable. — Anciennes limites. — Fixation. — Compétence | 223 |
| Chemins de fer. — Tarif général. — Réduction partielle. — Validité. . . | 223 |
| Chemins de fer. — Modifications de tarifs. — Convention relative aux avaries. — Preuve. | 223 |

Le Technologiste



Gravure, etc.

Imp. Boiret rue Beaupréville 12 Paris

LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

**ARTS MÉTALLURGIQUES. CHIMIQUES. DIVERS
ET ÉCONOMIQUES**

Perfectionnements dans les hauts-fourneaux.

Par MM. MORGANS.

M. Morgans propose de construire les hauts-fourneaux avec un noyau disposé au milieu auquel il donne par préférence une forme conique et qu'on fait monter à telle hauteur qu'on désire à l'intérieur du fourneau. Il insère des tuyères pénétrant dans l'intérieur du fourneau jusqu'au noyau, quand celui-ci est fait creux, ce qui permet d'introduire au besoin le vent à travers ce noyau indépendamment du vent appliqué comme à l'ordinaire. Il pense même que dans quelques circonstances, tout le vent peut être administré à travers ce noyau central, mais dans d'autres cas, il fait ce noyau solide et distribue le vent comme d'habitude.

La fig. 1, pl. 303 est une section verticale d'un haut-fourneau de ce genre.

C, C noyau central qui s'élève jusqu'au sommet du haut-fourneau; D chambre à l'intérieur de ce noyau dans laquelle on peut pénétrer par le dessous du fourneau, en même temps que les gaz perdus s'en échappent par le sommet.

La fig. 2 est aussi une section

verticale d'un autre modèle de ce genre de hauts-fourneaux.

C, C noyau central, D chambre dans laquelle on entre sur les côtés.

M. Morgans pense que l'économie du combustible doit être au moins de un tiers sur les fourneaux des meilleurs modèles actuellement en usage, la surface rayonnante étant diminuée de 50 pour 100; indépendamment de ce que la température uniforme générée par l'accumulation dans une pareille masse de matières incandescentes, fournit des zones à peu près horizontales d'égale température.

Un autre avantage est qu'un fourneau de dimensions non limitées, peut être alimenté avec un vent à basse pression et en ajoutant au nombre des tuyères, le vent ira chercher et pénétrera les matières plus uniformément que la chose n'a lieu actuellement, en même temps qu'on obtiendra une plus grande quantité d'un produit marchand de meilleure qualité.

M. Morgans croit donc que la quantité de fonte fabriquée surpassera de beaucoup (proportionnellement au diamètre du fourneau) celle que produisent les hauts-fourneaux de modèle ordinaire. Supposons par exemple qu'un haut-fourneau de 5 mètres de diamètre produise 260 tonnes de fonte par se-

maine, un haut-fourneau perfectionné du modèle d'écrin de 9 1/2 mètres de diamètre dont l'aire de section sera près de quatre fois celle du précédent, fournira six fois autant ou 1560 tonnes de fonte par semaine avec douze tuyères, puisqu'il est constant qu'on économise beaucoup la chaleur en combinant ensemble une grande quantité de matières incandescentes.

Fours à réduire et à fondre les métaux.

Par M. E.-B. WILSON.

Il y a deux modèles de ces fours, l'un servant à la réduction des minerais et des métaux mis en contact avec le combustible, l'autre destiné au même usage, mais sans contact du combustible avec les matières à fondre ou à produire.

La fig. 3, pl. 305 est une section sur la longueur du premier modèle.

A chambre à combustion ouverte par le haut et dans laquelle on précipite le combustible et la matière sur laquelle il est destiné à agir. Le fond de cette chambre est incliné dans toutes les directions vers une ouverture B de manière que la matière amenée par la fusion à l'état liquide, s'écoule dans la chambre ou le bassin de réception C; D ouverture pour nettoyer le four et fermée par une porte; E canal ou passage dont on peut multiplier le nombre, et qui est percé dans une direction inclinée pour que les matières ne puissent s'y loger et l'obstruer; ce canal communique avec la chambre C dans laquelle s'ouvrent de nombreux conduits G' partant d'une chambre G qui communique par un canal G² avec l'atmosphère; H trou de coulée; L rampant qui conduit de la chambre C dans une cheminée, et qui ainsi que le canal G² est pourvu d'un registre.

La chambre A ayant été chargée de combustible et de minerais ou du métal qu'on veut traiter, on allume le feu qui est alimenté par un courant descendant par l'ouverture au sommet; les produits de la combustion descendent par le canal E, en se dirigeant vers la chambre C ou ils se mélangent à une nouvelle quantité d'air qui arrive par les conduits G' afin de compléter

leur combustion, et de la traversent la chambre C pour se rendre par le rampant L dans la cheminée.

La matière en fusion coule par le canal B dans le bassin C où on peut la retenir tout le temps qu'on juge convenable, soumise à l'action de la flamme et des produits de la combustion qui la frappent, et où enfin on l'extrait par le trou de coulée H.

Les flèches indiquent la direction des courants d'air et de gaz.

Il est parfois utile d'injecter de la vapeur ou bien de l'eau avec l'air par le sommet de la chambre A, et de régler l'alimentation de l'air par les conduits G', afin de rendre les produits de la combustion plus ou moins oxydants ou désoxydants pour les matières contenues dans le bassin C.

J voie des scories, située à l'intérieur du four sur l'un des côtés et qu'on nettoie par l'ouverture I.

Fig. 4, section longitudinale d'un four de réduction ou de fusion sans contact avec le combustible.

A chambre ouverte au sommet, pour recevoir la charge de combustible et fournir l'air nécessaire à la combustion; D cendrier pourvu d'une porte, la chambre A présentant un plan α incliné vers l'ouverture de ce cendrier pour faciliter les nettoyages; E, G, G', G² canal, chambres et conduits de même disposition et même destination que dans le four précédent; C bassin de réception avec son trou de coulée H; L canal conduisant à la cheminée; M sole inclinée sur laquelle on dépose les matières qu'on veut traiter, et qui après avoir été fondues par la flamme et les produits de la combustion qui les frappent, coulent dans le bassin C.

On introduit les matières qu'on veut traiter par des orifices circulaires K, K, K percés dans le canal L, tous fermés par un tampon imperméable à l'air, mais qu'on peut enlever et replacer avec facilité. Quand on veut charger par l'un de ces orifices, on dépose les matières dans une auge demi-circulaire qu'on insère dans cet orifice, et fait culbuter de manière à ce que ces matières tombent sur la sole M; on retire alors l'auge et on ferme l'orifice avec son tampon; J est la voie des scories qu'on évacue par le trou I.

Quoique dans la fig. 3, on n'ait représenté qu'une seule combinai-

son d'une chambre d'affinage avec une chambre à réduction, et dans la fig. 4, celle d'une chambre de fusion ou de réduction avec une chambre à combustible, il est clair qu'on peut combiner de la même manière d'eux ou un plus grand nombre de chambres d'affinage ou de fusion avec une seule chambre à réduction ou à combustible. Parfois aussi on peut placer les conduits d'air quelques décimètres au-dessous du sommet de la chambre à réduction ou à combustible, lorsque cette chambre est ouverte au sommet, en les multipliant par intervalles jusqu'au fond pour donner plus d'activité à la combustion des gaz, disposition du reste qu'on peut appliquer aussi aux cubilots et à des hauts-fourneaux. Lorsqu'on fait usage de vent sous pression ces conduits doivent communiquer avec le régulateur.

On peut aussi fermer le sommet de la chambre à combustible ou à réduction et introduire à travers le couvercle une buse qui chasse un courant forcé d'air, de vapeur ou de gaz à travers le combustible. Dans ce cas ce couvercle est pourvu d'une trémie chargeuse qui permet d'alimenter en combustible sans qu'il s'échappe d'air ou de gaz au dehors. Les conduits G² sont aussi en communication avec ce vent forcé.

Dans quelques cas spéciaux, par exemple lorsqu'il s'agit du finage ou du puddlage du fer on substitue aux conduits d'air G² une ou plusieurs tuyères plongeantes dans le bassin G sous la surface du métal, et placées dans une direction angulaire ou tangentielle, de manière à brasser le métal ou à lui imprimer un mouvement de rotation.

Pour augmenter le tirage de la cheminée dans les fours de ce modèle ou autre, et y déterminer d'ailleurs une ventilation, on propose de placer sur le sommet de celle-ci un certain nombre de tuyaux verticaux et de lancer près de la partie inférieure de chacun de ceux-ci un jet de vapeur, ou même d'établir un certain nombre de groupes de ces tuyaux à jet de vapeur, à différentes hauteurs dans cette cheminée.

Sur la cémentation du fer par le graphite de cornue à gaz.

Par M. H. CARON.

Lors de ma dernière communication (voy. p. 113), M. Regnault a annoncé que dans les fours de Sèvres la porcelaine noircissait lorsqu'elle était placée dans le voisinage d'un morceau de graphite de cornue à gaz, et que dans les mêmes circonstances le fer se transformait en fonte. M. Regnault a pensé, d'après cela, que ce charbon devait être un ciment plus actif que le charbon de bois, dont les effets sont loin d'être aussi prononcés sur la porcelaine et sur le fer.

J'ai entrepris, à ce sujet, quelques expériences pour répondre à l'appel bienveillant que M. Regnault a bien voulu m'adresser, et je m'empresse d'en faire connaître les résultats.

Je me suis mis, pour faire cette cémentation, dans les conditions où je me place d'habitude pour cémenter le fer. Une barre de 1 centimètre carré sur 30 centimètres de long a été chauffée dans un tube en terre rempli de graphite neuf cassé en morceaux de 1 centimètre cube environ. L'air avait accès dans le tube par les extrémités bouchées imparfaitement au moyen de deux morceaux de graphite. En outre, le tube en terre poreuse pouvait laisser passer les gaz du foyer alimenté par du graphite de même espèce. L'opération a duré six heures à la température rouge-cerise. Au bout de ce temps, la barre retirée du tube a été martelée et trempée, comme je l'ai indiqué dans ma dernière note (p. 113), et l'on a procédé ensuite à son examen. Le métal était fibreux, il a pu être replié à froid sur lui-même sans être complètement brisé; sa surface était facilement attaquable à la lime; en un mot, il n'offrait aucune trace sensible d'aciération. J'ai recommencé trois fois la même opération, et j'ai obtenu trois fois le même effet.

Ce résultat, qui, au premier abord, peut paraître surprenant, n'a cependant rien que de très-naturel, si l'on examine la composition du graphite employé. Ce charbon, en effet, est loin de mériter la réputation de pureté qui lui a été faite. J'ai eu besoin, il y a un an environ, d'en faire l'analyse, et,

grâce à l'obligeance de M. Camus, sous-directeur de la Compagnie parisienne du gaz, qui a bien voulu mettre à ma disposition tous les éléments nécessaires, j'ai pu comparer analytiquement les cokes et le graphite qui résultent d'une même opération. J'ai reconnu ainsi que ce charbon distillé contient à peu près autant d'impuretés que les cokes; de plus, il ne renferme que des traces de potasse, de soude et lithine, accompagnées de 1 p. 100 de soufre environ; à l'incinération il donne 5 p. 100 de cendres dont les éléments les plus abondants sont la silice, la chaux, l'alumine et les oxydes de fer et de manganèse (1).

Ainsi, dans la cémentation que j'ai essayé de produire, j'ai mis en contact avec le fer un charbon très-sulfureux et ne contenant pas sensiblement d'alcali libre; or, j'ai déjà démontré que dans ces conditions l'aciération ne pouvait se faire, parce que la production de cyanures alcalins était impossible; le résultat que j'ai obtenu est donc encore une confirmation de la théorie de la cémentation industrielle que j'ai donné il y a six ans.

Pour contrôler une fois de plus cette application, j'ai employé le moyen qui m'a toujours réussi. J'ai mélangé ce graphite inactif avec une grande quantité de carbonate de potasse (10 p. 100), et dans une autre expérience avec autant de carbonate de baryte naturel; dans les deux cas l'aciération s'est produite facilement (2). Il est donc bien constant que c'est l'alcali qui manquait, et que c'est à l'absence de ce corps, en même temps qu'à la présence du soufre, qu'il faut at-

tribuer l'insuccès des premières opérations.

Le graphite n'est pas le seul charbon qui soit incapable de cémenter le fer; le noir de fumée calciné est dans le même cas, et bien probablement le coke, la plombagine et tous les charbons privés d'alcalis et de gaz carburés donneraient les mêmes résultats.

Dans une prochaine communication, je rapporterai des expériences que j'ai faites avec le noir de fumée calciné, et qui m'ont amené à observer un fait très-intéressant pour la question des aciers.

Cémentation du fer par le charbon et par l'oxyde de carbone.

Par M. MARGUERITTE.

Pour réfuter ce que j'avais avancé, M. Caron avait à prouver que le charbon pur ne cimente pas et que l'oxyde de carbone au rouge est sans action sur le fer pur. Dans la note p. 113, je n'ai pas trouvé cette preuve expérimentale. En fait, il s'agissait de savoir si le charbon pur, si l'oxyde de carbone peuvent cémenter le fer. M. Caron ne conteste ni n'affirme pour le moment que le contact du fer et du charbon produise une faible cémentation, que l'oxyde de carbone ait une légère action carburante dans certaines circonstances. Il se borne à rechercher s'ils agissent peu ou beaucoup et s'ils méritent d'être comptés parmi les agents les moins actifs ou les plus actifs de la cémentation industrielle. Il ne fait pas porter la discussion que sur la plus

(1) Voici l'analyse sommaire des cokes correspondant au graphique dont je me suis servi.

| | POUR 100 DE COKE. | | |
|--|-------------------|---------|---------------------------------------|
| | Soufre. | Cendre. | |
| Charbon du nord, Grand-Bouillon. | 4.16 | 4.5 | } NOTA. Tous les charbons sont lavés. |
| Charbon du nord, Elonges. | 4.20 | 7.1 | |
| Charbon du nord, Bellevue. | 4.10 | 6.0 | |
| Charbon anglais, West Levenson. | 2.10 | 6.0 | |
| Charbon anglais, Old Etherlay. | 4.20 | 4.0 | |
| Graphite de cornue à gaz. | 4.12 | 3.0 | |

(2) Dans une première expérience, je m'étais contenté d'imbiber le graphite d'une solution de carbonate de potasse, comme je le fais pour le charbon de bois inactif;

mais, sans doute à cause du soufre, la proportion du carbone n'était pas suffisante, car je n'ai obtenu que des traces de cémentation.

ou moins grande activité du charbon et de l'oxyde de carbone. Il semble donc abandonner la thèse qu'il soutenait au point de départ. Le charbon pur ne cimente pas, l'oxyde de carbone au rouge est sans action sur le fer pur.

A l'appui de son opinion, M. Caron invoque celles des industriels, qui, d'après lui, regardent comme nulle l'action du charbon et de l'oxyde de carbone. Cependant, on sait que pour éviter une cémentation trop rapide et irrégulière on a soin de ne pas mettre le fer en contact avec du charbon en poudre, et qu'on atténue la trop grande activité de celui-ci en le mélangeant avec du charbon concassé. S'il était inactif, il importerait peu qu'il fût en gros ou petits morceaux, car la quantité de cyanures n'en serait pas changée. Cette pratique, qui est générale dans les aciéries, montre que l'action du charbon n'est pas considérée comme nulle par les industriels.

Reproduisant l'ancienne observation sur le charbon qui, ayant servi, n'est plus employé dans la pratique, M. Caron demande pourquoi la cémentation ne se produit plus avec ce charbon. La cémentation se produit encore avec du charbon qui a servi ; elle devient seulement moins active à la même température, et puisque, ainsi que je l'ai démontré, le charbon pur cimente, il serait toujours possible d'aciérer le fer avec le charbon provenant d'une ou plusieurs opérations, en augmentant la division du ciment, la température ou le temps de calcination, mais en élevant par cela même les frais de fabrication. Les industriels ont donc parfaitement raison d'abandonner un ciment (1) qui est devenu trop lent et par conséquent trop coûteux, mais, parce qu'il est moins économique, on ne peut en conclure que le charbon et l'oxyde de carbone sont et ont toujours été inactifs. C'est une question de prix de revient qui ne touche en rien à la réaction chimique de ces deux corps sur le fer.

M. Caron attribue exclusivement à la volatilisation des alcalis et par suite à l'absence des cyanures la moindre efficacité du charbon. Il y

(1) Dont la valeur est d'ailleurs minime : 0fr.30 par 100 kilogrammes d'acier.

a deux autres causes importantes qui suffisent pour l'expliquer.

La première, c'est le changement d'état du charbon. Celui-ci sous l'influence de la chaleur devient, comme l'a dit M. Dumas. (*Traité de Chimie*, T^e IV, p. 715), plus cohésif et par cela même moins apte à la combinaison. On sait que le charbon fortement calciné devient bon conducteur de l'électricité et de la chaleur, et que la réaction sur l'oxygène, l'air atmosphérique, la vapeur d'eau et aussi sur l'acide carbonique, devient moins active.

Cette observation a une grande importance, en ce qu'elle montre que dans les caisses de cémentation avec du charbon qui a déjà servi, la proportion d'acide carbonique est plus considérable et devient une entrave à l'aciération.

Les affinités du charbon se modifient par la chaleur sous le double rapport de la carburation par contact et de la régénération de l'oxyde de carbone. La différence d'activité que la pratique établit entre le charbon de bois neuf et celui qui a servi s'explique donc aisément sans l'intervention des cyanures.

La seconde cause, c'est le départ des gaz carbonés qui se dégagent du charbon dont la portion s'élève, pour celui de chêne généralement employé dans la cémentation, à 10 p. 100 de son poids (*Berthier*, T^e I^{er}, p. 271). Un autre chimiste, M. Bunsen, a constaté que les gaz qu'il a obtenus de la calcination du charbon de bois contenaient jusqu'à 7 1/2 pour 100 d'hydrogène protocarboné dont M. Caron a lui-même vérifié l'action aciérante.

S'il suffisait de rapporter les alcalis volatilisés pour rendre au ciment ses qualités perdues, les fabricants d'acier auraient le moyen, avec des cendres, de rétablir la complète efficacité du charbon ordinaire; cependant ils ne peuvent régénérer indéfiniment le ciment par l'addition de cendres, dont l'emploi est d'ailleurs fort ancien, et ils continuent à faire usage du charbon neuf.

M. Caron indique une opération qu'il a faite sur de l'éponge de fer préparée par le procédé Chenot, c'est-à-dire par l'action de l'oxyde de carbone sur le minerai de fer. Ces éponges ont été rapprochées au rouge puis façonnées en barres,

qui, après la trempe, n'ont présenté aucun des caractères de l'acier, ni même du fer aciéreux, il conclut de là que l'oxyde de carbone agissant au rouge sur le fer ne le carbure pas sensiblement.

Les expériences que j'ai publiées montrent que cette assertion est inexacte. Elle est d'ailleurs en désaccord avec les faits constatés par M. Caron lui-même. En effet, il a pu carburer des minerais de fer de Bilbao et de Benndorf, dans un courant d'oxyde de carbone, à une température qui se produit dans le procédé Chenot. Il est donc certain que si l'éponge de fer ne contenait pas de carbone, c'est que l'action de l'oxyde de carbone n'avait pas été assez prolongée, et si elle en contenait, c'est que, malgré le borax, il avait été brûlé. La simple analyse du carbone aurait résolu cette question beaucoup mieux que le rapprochement, l'étirage et la trempe de l'éponge. Car je ne pense pas qu'on puisse considérer ces opérations comme un moyen rigoureux de constater la présence dans le fer de quelques millièmes de carbone.

Cette expérience ne montre qu'une chose. C'est que le fer obtenu de l'éponge ne contenait pas de carbone, et elle ne prouve nullement que l'oxyde de carbone ne peut transformer le fer en acier.

Enfin, M. Caron a chauffé pendant douze heures, dans un courant d'oxyde de carbone, un barreau de fer qui n'aurait présenté aucune trace de cémentation, même superficielle. Je regrette de ne pas être d'accord avec lui dans une expérience aussi simple. Mais je suis arrivé à un résultat tout différent. Je ne puis m'expliquer celui qu'il a obtenu que par l'emploi d'une température défavorable ou d'un courant trop lent d'oxyde de carbone. Il fallait tenir compte, dans les conditions spéciales de l'expérience, de la nécessité d'écartier par un courant soutenu l'acide carbonique formé qui, tendant à brûler la carbone qui se dépose, contre-balance et retarde la cémentation définitive. Cet inconvénient n'existe pas dans la pratique, puisque l'acide carbonique est détruit aussitôt qu'il se forme par l'excès de charbon (neuf). L'oxyde de carbone est d'autant plus actif qu'il est plus pur, c'est-à-dire que l'acide carbonique est

entraîné ou détruit plus rapidement.

Quoiqu'il en soit, si l'expérience de M. Caron était exacte, je serais convaincu d'erreur. Il prétend qu'après douze heures l'oxyde de carbone n'a pas cimenté le fer, même superficiellement. De mon côté j'affirme qu'après six heures l'oxyde de carbone (1) a cimenté complètement des fils de fer de 3^{mm}.5 de diamètre et un barreau de 6 millimètres d'épaisseur à 1^{mm}.5 de profondeur.

Le charbon de sucre, calciné pendant douze heures à une forte chaleur et finement pulvérisé, a pu en dix heures cémenter presque à cœur un barreau de fer de 6 millimètres de côté, et complètement des fils de 3^{mm}.5 de diamètre.

Le même charbon, à une température plus élevée, en six heures a converti en fonte par cémentation un barreau semblable.

La température et le temps de la calcination ont, comme on le voit, une très-grande influence sur les résultats, et ils démontrent une fois de plus l'action carburante du charbon pur sur le fer.

Quant à la dimension des échantillons de fer que j'ai cimentés, je la crois suffisante pour écarter toute objection à cet égard. Il est d'ailleurs évident que la plus ou moins grande étendue de la cémentation n'est qu'une question de temps ; les résultats qu'ont produits quelques heures de traitement spécial et séparé pour chaque agent indiquent ceux que donneraient deux ou trois cents heures de calcination du fer dans le charbon et l'oxyde de carbone simultanément.

Ils prouvent :

1^o Ce que M. Caron n'admettait pas d'abord, que le charbon pur et l'oxyde de carbone cimentent le fer ;

2^o Ce qu'il conteste aujourd'hui, qu'ils ont une action considérable et peuvent certainement compter parmi les éléments les plus actifs de la cémentation industrielle.

J'ai déposé sur le bureau de l'Académie

(1) Je me suis attaché à opérer à la température considérée dans l'industrie comme la plus convenable, c'est-à-dire à celle qui peut déterminer la fusion du cuivre. J'ai employé aussi l'oxyde de carbone provenant de la décomposition de l'acide carbonique sur du charbon de sucre longtemps chauffé à une haute température.

démie les échantillons de fer aciérés par l'oxyde de carbone, le charbon pur et la poussière de diamant, qui possèdent les caractères et les qualités de l'acier.

Je suis prêt, à répéter mes expériences devant la Commission à laquelle l'Académie des sciences a bien voulu renvoyer l'examen de mon travail, et je m'engage à cémenter séparément ou simultanément par le charbon et l'oxyde de carbone purs le fer du commerce, pourvu qu'il soit de bonne qualité.

Cémentation du fer par le graphite.

PAR M. JULLIEN.

Etant en 1848 directeur de la fabrication de l'aciérie de Lorette, je reçus de MM. Petin et Gaudet un tonneau de graphite naturel d'Allemagne avec invitation de l'essayer à la place du charbon de bois. A cet effet je fis faire de petites boîtes en fer dans les quelles je mis des barres à cémenter; entourées de ce graphite réduit en poudre et fortement comprimé. Je les fermai ensuite d'un couvercle, elles étaient privées d'air. Ces boîtes placées dans le milieu des caisses à cémenter ont donné des aciers ne différant en rien de ceux recueillis dans les autres parties des caisses. Ce fait est en opposition complète avec les assertions de M. Caron d'une part et de M. Freymy d'autre part. Le graphite était pur et dans plusieurs essais préalablement calciné.

Le reste du tonneau a été employé à la fonderie, en guise de charbon de bois, en mélange avec du fer, pour fabriquer de l'acier à ressort; 7000 à 8000 kilogrammes de lingots, fabriqués ainsi n'ont différencié en rien de l'acier ordinaire; ce qui est d'autant moins surprenant que quand j'ai entrepris ces essais, M. Krupp passait pour ne pas employer autre chose dans ses usines.

Donc le carbone seul cimente le fer.

Si sous ce rapport je suis d'accord avec M. Margueritte, il n'en est pas de même quand il s'agit de cémenter le fer au moyen de l'oxyde de carbone. Déjà il y a trente ans MM. Laurent et Leplay ont présenté une théorie de l'acier basée sur ce fait. J'ai le regret de dire que des raisons trop longues à développer ici m'au-

torisent à affirmer que l'oxyde de carbone ne cimente pas le fer. Si donc M. Margueritte a obtenu de l'acier et non du fer brûlé en faisant passer un courant d'oxyde de carbone sur du fer chauffé au rouge, cela provient de ce que son oxyde de carbone, comme le gaz d'éclairage, contenait du carbone en dissolution.

Qu'on soumette à l'analyse de l'oxyde de carbone préparé par la méthode qu'il indique et on reconnaîtra qu'il renferme plus de carbone que n'en comporte la composition de ce gaz.

Lingotière pour les aciers fondus.

Par M. W. WEILD, ingénieur.

Nous avons décrit dans le T^o xxv p. 114 (1) une lingotière dont le caractère principal de nouveauté consiste à réunir plusieurs moules par des canaux disposés dans le bas de chacun, de façon que le métal versé dans l'un de ces moules peut passer dans les autres et s'y élever avec fermeté de bas en haut sans cette agitation ou cette ébullition du métal qui accompagne le mode ordinaire de remplissage du moule quand on verse directement par le haut et qui produit fréquemment un lingot spongieux par un mélange avec le métal de l'air atmosphérique pendant le travail du moulage.

M. W. Weild ingénieur à Manchester, a pensé qu'on pouvait encore perfectionner cette heureuse idée et voici comme il propose de modifier l'appareil qu'il destine au moulage des aciers fabriqués par le procédé Bessemer.

Dans son système on établit un carneau ou un conduit dans une masse circulaire en forme de segment ou en droite ligne et ce carneau est recouvert par une plaque en métal dont la face supérieure bien dressée présente soit un canal continu, soit une série de canaux rayonnant appelés voies. Sur cette plaque en métal en est posée une

(1) Cette lingotière décrite sous le nom de M. J. H. Johnson, qui en a été l'importateur en Angleterre, est d'une invention française due à MM. Petin et Gaudet, habiles maîtres de forge à Rive-de-Gier.

autre qui s'y applique bien exactement; à travers la plaque supérieure sont percés un certain nombre de trous sur chacun desquels on place un moule, de façon que tous les moules sont mis en communication avec le canal ou les canaux et aussi entre eux. Ces moules peuvent être disposés en cercle sur la plaque ou sur une série de plaques en métal avec un moule ou chenal général au centre, des voies ménagées dans la plaque inférieure qui partent en rayonnant du chenal principal pour se rendre à chacun des moules qui environnent celui-ci. La plaque supérieure qui présente des trous par lesquels le métal s'élève dans le moule est enduite à la brosse d'argile réfractaire calcaire pour que le métal soit garanti efficacement de tout effet de trempe en coquille en passant à travers les petits orifices dans le moule.

Lorsqu'on est sur le point de verser le métal, la poche qui le contient est amenée sur l'un des moules (par exemple celui du milieu) et tout près de son orifice en disposant l'appareil, si on le juge utile, pour que l'air ne pénètre pas. On ouvre alors la soupape de la poche et le métal descend dans le moule, puis coule dans les voies formées dans la plaque au-dessus du carneau et s'élève de là simultanément et sans agitation dans tous les moules jusqu'à ce qu'ils en soient remplis.

Immédiatement après que les moules sont remplis on fait tourner ou glisser légèrement la plaque supérieure de manière à interrompre les communications entre les trous percés dans la plaque supérieure et le chenal central, ce qui sépare et isole le métal pendant qu'il est encore à l'état fluide, et comme le trou par lequel le métal a passé dans le moule a la forme d'un cône tronqué dont la grande base est tournée du côté du moule, le métal lorsqu'il est refroidi se dégage aisément de la plaque supérieure.

Au lieu de séparer le métal entre le chenal central et le moule pendant qu'il est à l'état fondu on peut l'y laisser refroidir; dans ce cas on brise le lingot on le sépare des parties qui remplissent le chenal.

Après que le métal dans les trous de la plaque supérieure et dans les voies a été enlevé, la plaque est remplacée sur celles-ci après avoir enduit

les parties qui doivent être mises en contact avec le métal fondu soit avec du noir de fumée ou de lampe, soit avec de l'argile ou du charbon de bois à la manière ordinaire: alors l'appareil est prêt pour opérer un moulage de lingots.

Le carneau ou canal sous la plaque métallique canaliculée ou sous la plaque dans laquelle sont formées les voies, est chauffé par des moyens convenables, par exemple à l'aide de la chaleur perdue du four afin de porter les plaques à une certaine température et empêcher le métal en fusion d'être saisi dans son passage aux moules.

La fig. 5 pl. 303 est une coupe sur la hauteur d'une lingotière à six moules disposés autour d'un moule central, l'extrémité inférieure de tous ces moules communiquant avec le moule central par des passages ou voies qui partent en rayonnant de celui-ci.

La fig. 6 est un plan de l'appareil. A ligne de terre; B carneau chauffé par les produits de la combustion ou la chaleur perdue du four ou par un fourneau spécial; C plaque de fond formant la partie supérieure du carneau: la face supérieure de cette plaque est creusée d'un trou central conique d'où partent six branches rayonnantes qui constituent autant de voies F, F' présentant dans le bas une forme conique afin de pouvoir y enlever aisément l'acier qui s'y trouve à l'état solide après chaque moulage. Cette plaque C est recouverte par une autre plaque D qui y est maintenue bien centrée par un rebord E que la première porte tout autour. La plaque supérieure D s'applique très-exactement sur celle inférieure et couvre les voies de manière à en faire autant de canaux couverts mais ouverts au deux extrémités, celle extérieure de chaque voie communiquant au moyen d'un trou G dans la plaque avec un moule H placé au-dessus, et celle inférieure établie en rapport par un trou I percé dans la plaque D avec le moule au centre H.

Le bord de la plaque supérieure D est denté sur une petite étendue de sa circonférence qui engrène avec une vis sans fin K portée sur des appuis faisant corps avec la plaque inférieure C. Cette vis sans fin peut tourner dans les deux sens au moyen d'un manche L sur le quel est un encliquetage comme celui

d'un drill dont le pignon M est calé sur l'axe de la vis: quand on fait tourner la plaque supérieure D par le moyen de cette vis sans fin K on interrompt immédiatement la communication entre les voies rayonnantes F et les moules H.

Le moule central est monté plus haut que ceux qui l'entourent pour procurer une charge au masselotte de métal fondu suffisante pour surmonter la résistance que le métal éprouve dans son passage à travers les voies.

Quand on veut opérer un moulage on enduit les voies et les moules d'argile délayée à la manière ordinaire, on ajuste la plaque D sur ces voies F et on fixe à leur place les moules H; lorsque les plaques et les moules ont été suffisamment chauffés, on amène le métal fondu dans la poche N dont le fond est fermé par une soupape, au-dessus du moule central comme on le voit dans la fig. 5, on ouvre la soupape et le métal descendant dans ce dernier moule, traverse son fond, coule dans les voies F et remonte simultanément dans tous les moules.

Lorsque les moules du pourtour sont remplis on fait tourner d'un certain angle la plaque supérieure D au moyen de la vis sans fin K et on sépare ainsi simultanément le métal fondu dans le bas des trous G de cette plaque de leurs voies dans la plaque inférieure D, de façon que quand le lingot et son moule sont refroidis, on peut très-bien enlever ce lingot, le métal qui s'est figé dans la plaque ayant la forme d'un cône tronqué dont la base la plus grande est tournée vers le haut.

Le lingot central est brisé dès qu'il est un peu refroidi après quoi on lève la plaque supérieure à l'aide d'une grue, on enlève le métal dans les voies qu'on enduit de nouveau d'argile délayée, on remplace et ajuste la plaque supérieure et enfin on moule une nouvelle série de lingots.

Nouveaux procédés pour revêtir les métaux d'une couche adhérente et brillante d'autres métaux.

Par M. Fréd. WEIL.

Les bains que j'emploie pour dé-

poser les métaux les uns sur les autres, sont des sels ou des oxydes métalliques, tenus en dissolution alcaline, sodique ou potasique, soit ce qui est le plus fréquent, au moyen de matières organiques telles que: acide tartrique, glycérine, albumine, ou toute autre substance empêchant la précipitation de l'oxyde par l'alcali fixe, soit encore par l'excès de l'alcali fixe lui-même.

J'opère les revêtements métalliques au moyen de bains, selon les différents cas, soit avec, soit sans le concours et le contact du zinc ou du plomb métallique, soit à la température ordinaire, soit à une température plus ou moins élevée.

Par voie d'immersion, dans des bains à composition analogue, je puis également colorer en nuances diverses et bronzer à volonté les métaux préalablement cuivrés.

J'attribue le plus d'importance pratique à mes procédés de cuivrage et de bronzage du fer, de la fonte et de l'acier, attendu qu'au moyen des procédés connus en usage, non-seulement on n'obtient pas d'adhérence suffisante, mais qu'on est encore obligé d'empâter préalablement ces métaux de plusieurs couches de matières étrangères, conductrices de l'électricité avant de les soumettre à l'action de la pile et du sulfate de cuivre.

Le fer, la fonte et l'acier sont, non-seulement cuivrés par mes moyens avec une solidité caractéristique qui permet de les distinguer des mêmes métaux cuivrés et bronzés par les méthodes en usage, mais je puis en outre varier à volonté les couleurs et les tons, et produire une série de résultats que l'industrie n'a pu produire jusqu'ici.

Je puis enfin par les moyens décrits, argenter, nickeler, etc., le fer, la fonte et l'acier cuivrés par mes procédés.

Mes procédés sont susceptibles d'un grand nombre d'applications industrielles du plus grand intérêt que j'ai étudiées tout particulièrement.

Les objets en fer, fonte et acier ainsi cuivrés ou bronzés peuvent, à l'abri de la pluie, résister à tous les agents atmosphériques et aux températures les plus élevées. Ils résistent également à l'eau, pourvu qu'ils y soient plongés entièrement.

Pour que lesdits objets cuivrés par mes procédés puissent égale-

ment résister à la pluie, c'est-à-dire aux alternatives d'humidité et de sécheresse et à l'eau de mer, je donne une épaisseur plus forte à la couche de cuivre soit au bain dit de *galvano*, c'est-à-dire au moyen de la pile et d'une dissolution acidulée de cuivre, soit à la pile avec mes dissolutions spéciales. L'adhérence du cuivre sur le fer, la fonte et l'acier, traités par mes moyens, étant complète et parfaite, une épaisseur complémentaire d'une fraction de millimètre donnée à la pile est largement suffisante. Les objets ainsi traités, tout en reproduisant fidèlement les détails les plus délicats d'une pièce ornementée, possèdent toute la solidité désirable.

Mon procédé offre donc à la fois une économie très-considérable et des avantages marqués sur les procédés de cuivrage en usage.

En terminant je vais encore citer un fait qui, au point de vue théorique surtout, paraît présenter de l'intérêt. J'ai trouvé que le cuivre décapé se couvre d'une couche adhérente de zinc au contact du zinc métallique lui-même, dans une dissolution assez concentrée de soude ou de potasse caustique. Ce zincage s'opère tout de suite en chauffant le bain de 60 à 100 degrés centigrades. A froid, il n'a lieu qu'au bout d'un temps plus ou moins long, selon l'alcalinité du bain et ne se fait qu'incomplètement. Le zinc métallique s'oxyde et se dissout dans la soude, phénomène accompagné d'une précipitation de zinc métallique sur le cuivre, et d'un dégagement d'hydrogène d'une odeur fétide et piquante.

Force cristallogénique.

Par M. Fréd. KUHLMANN.

(Suite.)

Tableaux cristallins; leur reproduction par la photographie, la galvanoplastie et l'impression. J'ai signalé dans ma dernière communication les circonstances diverses qui font varier dans leurs formes les cristallisations contrariées par des matières amorphes ou des substances gommeuses incorporées dans certaines dissolutions salines.

J'ajouterai que ces cristallisations anormales présentent un caractère d'instabilité remarquable. Un changement survenu dans la température ou dans l'humidité de l'air et d'autres causes difficiles à apprécier amènent du jour au lendemain des modifications dans mes tableaux cristallins; au milieu d'une arborisation, on voit souvent surgir spontanément une étoile, une guirlande, des feuilles isolées, une figure d'araignée, de crabe, enfin des configurations inattendues et n'ayant aucun rapport avec le dessin primitif. Ainsi les molécules cristallines sont constamment mises en mouvement par les influences les plus légères, et je ne suis pas même arrivé à les fixer sous une forme déterminée en les couvrant de vernis ou de collodion. J'ai mis sous les yeux de l'Académie un tableau cristallin de sulfate de zinc mêlé d'oxyde hydraté de cuivre, qui, bien que recouvert d'un vernis, a subi encore des modifications considérables dans les premiers jours, alors que le vernis n'était pas encore bien affermi, et on y aperçoit encore de temps à autre quelques nouveaux changements auxquels la déshydratation partielle de l'oxyde de cuivre paraît contribuer.

Le sulfate de zinc est le sel qui m'a donné les dessins les plus variés, surtout lorsque la dissolution a été épaissie par de la gomme. Ces dessins peuvent être diversement colorés par l'addition de matières colorantes solubles aux dissolutions salines, et j'ai obtenu, par l'application sur des cristaux incolores d'une couche de dissolution alcoolique de fuchsine, des tableaux qui, vus par transparence, sont d'une belle couleur rouge, et qui, vus par réflexion, présentent l'admirable couleur d'un vert chatoyant qui appartient à cette matière colorante lorsqu'elle est à l'état sec. Ces cristallisations diversement colorées donnent par projection des effets lumineux très-remarquables.

La grande instabilité de mes tableaux cristallins m'a fait porter tous mes efforts à leur assurer une durée qui pût permettre de les faire servir au décor. Indépendamment des vernis et du collodion, j'ai eu recours, pour opérer ces fixations, à de faibles dissolutions de tannin pour les dessins obtenus avec de la gélatine; mais je fus bientôt con-

duit à m'adresser à des moyens de fixation plus complets et permettant des applications plus sérieuses que celle du décor des vitrages, je m'adressai à la photographie et à la galvanoplastie.

Photographie. La photographie me donna par transparence ou par réflexion la reproduction fidèle de toutes les dispositions obtenues soit par les dissolutions des matières cristallisables seules, étendues en couches minces sur des feuilles de verre ou de métal, soit par ces mêmes dissolutions associées à des matières gommeuses ou épaissies par des oxydes hydratés ou d'autres corps amorphes. Ces dessins photographiques fixés sur des cartons ou produits sur des feuilles de verre dans des conditions convenables de juxtaposition, donnent au stéréoscope des effets admirables de netteté, d'éclat satiné et souvent de relief. L'obligeant concours de M. Bingham, un de nos photographes les plus renommés et qui est en même temps un physicien très-expérimenté, m'a permis de pouvoir présenter à l'Académie des spécimens nombreux de la reproduction photographique de mes bizarres cristallisations, et je me fais un devoir d'en exprimer ici ma reconnaissance à cet éminent artiste.

Mes tableaux cristallins peuvent aussi être reproduits dans leur grandeur naturelle sur papier sensible. On peut enfin leur faire subir diverses modifications de couleur en humectant le papier destiné à recevoir l'impression avec une dissolution d'agents chimiques appropriés. Ainsi des cristaux de sels de cuivre peuvent donner une impression sur papier en rouge brun et des sels de fer une impression en bleu si l'on a humecté le papier de décalque au moyen d'une dissolution de ferrocyanure de potassium. Plusieurs épreuves assez nettes peuvent être ainsi tirées du même tableau cristallin. Mais je suis arrivé, pour cette reproduction, au point de vue artistique et industriel, à des résultats plus complets encore en transportant mes tableaux sur des feuilles de cuivre par la galvanoplastie et par la pression seule.

Reproduction par la galvanoplastie. Pour reproduire par l'impression dite *naturelle* les contours les plus sinueux des feuilles et de plantes entiè-

res, M. le conseiller Auër, directeur de l'Imprimerie impériale, à Vienne, a eu recours à la compression de ces objets en les faisant passer entre les cylindres d'une presse en taille douce après les avoir placés sur une lame de fer poli et les avoir recouverts avec une lame de plomb. Par la pression exercée dans cette opération, la lame de plomb prend l'empreinte des objets à reproduire, et cette lame, par la galvanoplastie, donne une planche de cuivre où la gravure est en relief. Une deuxième planche de cuivre, tirée de ce relief aussi par voie galvanique, donne un creux qui s'imprime en taille douce, et donne sur papier des épreuves qui ont excité l'admiration des visiteurs et du jury de l'Exposition universelle de 1855.

Mes tableaux cristallins produits sur des lames de fer ou d'acier poli donnent, dans les mêmes circonstances, des empreintes de la plus grande netteté, et qui, par les transports sur cuivre qui viennent d'être indiqués, donnent une gravure parfaitement appropriée à l'impression sur papier et sur étoffes. Les détails cristallins les plus minutieux se reproduisent fidèlement, et la forme des cristaux reste intacte alors même qu'il s'agit de sels hydratés d'apparence peu résistants.

Mais, dans ces sortes de reproductions, la lame de plomb s'allonge considérablement, et le dessin par l'effet de cet allongement se trouve un peu déformé; d'un autre côté, l'ensemble du procédé présente une grande complication.

J'ai cherché à rendre ce procédé plus simple et plus économique tout en obtenant des reproductions plus fidèles.

Pour avoir une reproduction absolument exacte, il devient nécessaire d'opérer la compression, non avec les cylindres d'un laminoir, mais par une pression verticale agissant simultanément sur toute la surface du dessin. Ce résultat peut être obtenu par une presse à vis, ou mieux par une presse hydraulique, mais il n'est applicable que pour des dessins de peu d'étendue; pour de grands dessins, il nécessiterait l'emploi d'une pression très-considérable.

Voici le procédé auquel, après quelques tâtonnements, j'ai donné la préférence au point de vue surtout d'une reproduction économi-

que, mais qui cependant présente une grande précision. Je produis mes tableaux cristallins sur des feuilles de fer ou d'acier poli, ou encore sur du maillechort, alliage qui présente une grande résistance à l'écrasement, et, au lieu de prendre l'empreinte avec du plomb, je produis directement cette empreinte sur des feuilles de cuivre réunies en comprimant l'une contre l'autre, au moyen d'un puissant laminoir, les deux feuilles métalliques avec le dessin cristallin interposé. Par cette méthode d'opérer, tout le relief du dessin se produit en creux sur la feuille de cuivre qui, au sortir du laminoir, peut directement servir à l'impression sur papier et sur étoffe; l'allongement du cuivre étant incomparablement moins grand que celui du plomb, j'obtiens des dessins plus corrects et je supprime la nécessité de deux précipitations galvaniques; enfin, j'ai une planche en cuivre plus dure que celle que produit la galvanoplastie.

La conservation des formes cristallines, malgré les hautes pressions qu'il est nécessaire de produire, est remarquable; aussi ma méthode pourra-t-elle également s'appliquer avec succès à la reproduction, pendant les grands froids de l'hiver, des fleurages dus à l'humidité condensée lentement sur des feuilles de métal. Ces fleurages, lorsqu'ils se forment sur les vitrages, présentent des configurations analogues à mes tableaux cristallins, à ceux surtout qui s'obtiennent avec le sulfate de fer et le sulfate de cuivre.

Si le procédé que je viens de décrire est le plus économique et le mieux applicable aux travaux industriels, le procédé galvanoplastique me paraît cependant devoir être préféré pour arriver à des résultats de très-grande précision. Dans ce cas, au lieu de produire des empreintes sur du plomb, je produis directement des moules en comprimant de la gutta-percha sur des feuilles de verre ou de glace polie revêtues des dessins cristallins. Les moules de gutta-percha me servent ensuite à produire, par l'électrotypie, des planches en cuivre portant le dessin cristallin en relief, d'où je tire des planches en creux propres à l'impression en taille douce.

Les cristallisations les plus fines peuvent ainsi être reproduites et

servir à l'impression sur papier ou sur étoffe; mais pour avoir des reliefs plus considérables, il convient de produire des dessins cristallins d'une certaine épaisseur, dessins que l'on obtient d'ailleurs facilement en augmentant les couches de la dissolution des matières cristallisables, ou en épaississant ces matières avec quelque corps amorphe.

Lorsque les dessins des planches de cuivre obtenus par la galvanoplastie présentent assez de relief, elles trouvent leur utilisation dans l'ornementation de l'orfèvrerie. M. Paul Christoffe a bien voulu mettre à ma disposition, pour ces reproductions, son expérience et sa magnifique installation du travail galvanoplastique. J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie un premier objet d'orfèvrerie où ma méthode d'ornementation a été mise en application, j'y ai joint de nombreuses planches destinées à l'impression en taille douce, et où mes cristallisations anormales sont reproduites avec une rare perfection, comme le témoignent les épreuves sur papier qui y sont jointes et qui sortent des presses de M. Chardon aîné, un de nos plus habiles imprimeurs.

Pour l'impression sur papier ou sur étoffe, il restait un résultat important à atteindre: C'était de produire des dessins continus ou bien des dessins isolés qui ne pouvaient se souder par aucun point. Je suis arrivé au résultat désiré en produisant mes tableaux cristallins à la surface de cylindres en métal. Après avoir uniformément enveloppé la surface d'un cylindre de fonte ou d'acier d'une couche de dissolution cristallisable, le dessin qui se produit occupe uniformément toute sa surface, pourvu que, pendant la cristallisation, on ait soin d'imprimer à ce cylindre un léger mouvement de rotation sur son axe. Le dessin ainsi obtenu est continu, mais son transport sur papier ou sur étoffe présente encore des difficultés que j'ai déjà surmontées en grande partie.

Deux modes d'opérer ce transport peuvent être adoptés: l'un consiste à produire en creux le dessin cristallin fixé sur un cylindre d'acier poli par la seule pression de ce dernier sur un autre cylindre en cuivre ou sur une planche de cuivre recuit, l'autre procédé consiste à

produire la cristallisation à la surface d'un cylindre de cuivre et d'y produire une empreinte en creux au moyen de la pression exercée par un autre cylindre en acier poli et de même diamètre.

Je n'entrerai pas ici dans des détails techniques sur les moyens d'assurer la constante réussite dans l'application de l'une ou de l'autre de ces méthodes, j'ajouterai seulement, en terminant cette note, que l'impression de mes dessins cristallins me paraît devoir trouver une utile application dans la fabrication des billets de banque ou d'autres titres analogues. Chacun de mes tableaux cristallins est unique, il n'en saurait être reproduit d'autre exactement semblable par une seconde cristallisation, quelque soin que l'on prenne pour la produire dans les mêmes circonstances. D'un autre côté, la bizarrerie des dispositions en quelque sorte fantastiques de mes tableaux cristallins et la finesse de leur dessin défient le burin de l'artiste le plus habile; et des tableaux cristallins identiquement pareils ne sauraient donc être obtenus autrement que par la photographie. Or l'on sait qu'en imprimant ces billets avec une encre dont la couleur n'est pas reproduite par la photographie, on est déjà arrivé à éviter la contrefaçon par cette méthode. Si donc on imprimait mes dessins cristallins avec de l'encre d'un bleu pâle sur des papiers d'un jaune clair, la photographie ne pourrait être d'aucun secours pour leur contrefaçon, et le burin deviendrait la seule ressource du faussaire. Il suffit de voir la complication de ces dessins cristallins pour être convaincu que leur application sur le fond du papier destiné à recevoir le texte d'un billet de banque rendrait la contrefaçon entièrement impossible.

Mélanges sur les couleurs d'aniline.

— Pour préparer par un moyen simple des couleurs d'aniline propres à la peinture à l'huile et aux impressions en couleurs grasses, M. Kletzinsky conseille de dissoudre la couleur (fuchsine, violette de Parme, azuline, etc.) dans l'alcool concentré, de saturer cette dissolution par de la résine Dammar ré-

duite en poudre, de filtrer la teinture et de verser la liqueur filtrée dans de l'eau pure ou de l'eau tenant en dissolution du sel marin, qu'on agite avec soin pendant qu'on la verse, et qui doit être au moins 20 fois la quantité de la teinture. La couleur, qui se dépose sous forme pulvérulente, est réunie sur un filtre, lavée avec de l'eau et séchée. Elle se laisse très-bien broyer avec l'huile d'œillette, de lin et les vernis gras et peut, par conséquent, servir à la peinture et à l'impression. Inutile de rappeler cette circonstance que les magnifiques couleurs de l'aniline, qui résistent avec tant de succès aux réactifs, craignent au contraire beaucoup la lumière.

— MM. Schlumberger et Passavant préparent le bleu-lumière en employant l'acétate de soude, avec la fuchsine et l'huile d'aniline. Afin de donner au bleu un reflet plus prononcé de vert, M. J. Levinstein propose la méthode suivante : On fait chauffer 3 parties d'huile d'aniline avec 1 partie de rouge d'aniline à 180°, jusqu'à ce que le rouge soit transformé en violet, ce qui exige 3 à 4 heures. Alors on ajoute 1/2 partie d'acétate de potasse et on élève la température à 190° pendant environ une demi-heure au bout de laquelle tout le rouge est changé en bleu. On chauffe encore quelques minutes, jusqu'à ce qu'un échantillon qu'on étend sur de la porcelaine, présente une couleur bleu-verdâtre. On verse alors la masse dans l'alcool, on élimine l'huile d'aniline superflue en faisant bouillir avec l'acide chlorhydrique concentré, ce qui en sépare une masse compacte de couleur bronzée que l'auteur appelle *bleu de nuit*. L'acide chlorhydrique qui surnage est étendu avec de l'eau qui donne un précipité violet. Ce précipité, qui ne se dissout que dans l'alcool, est coloré en bleu-rouge, c'est le bleu de Lyon du commerce. On sait que le premier bleu-lumière qui se sépare, ne se dissout aussi que dans l'alcool concentré.

— Le précipité bleu-violet qui résulte de la préparation du vert d'aniline, précipité qui, pour un kilog. de vert, s'élève à 4 1/2 kilog., contient encore du soufre qui provient de l'hyposulfite de soude qui a été décomposé. On dissout ce précipité dans l'acide sulfurique concentré, on le débarrasse du soufre en le fil-

trant sur du verre en poudre, on étend la liqueur filtrée, on la neutralise par la soude, on rassemble le précipité et on le livre en pâte au commerce. Cette matière qui est grise et que M. E. Jacobsen nomme gris d'aniline ou *argentine* est soluble dans l'alcool, et se comporte à la teinture comme le violet d'aniline préparé avec la fuchsine et l'huile d'aniline. La couleur dans ses nuances claires et gris d'argent, dans celles moyennes, couleur d'hyacinthe, et dans celles foncées, se rapproche du violet d'aniline.

— Pour combiner les matières grasses et les huiles avec le rouge d'aniline afin d'employer celui-ci à teindre ces matières il faut, suivant M. Jacobsen, séparer la rosaniline de la fuchsine du commerce (arseniata de rosaniline) en chauffant celle-ci avec une lessive de soude étendue, ou par une digestion avec le sel ammoniac; lavez, faites sécher et jetez dans l'acide oléique ou dans l'acide stéarique en fusion tout ce que les acides en dissolvent, ou bien combiner les deux corps équivalent à équivalent. Il faut éviter un excès d'acide oléique quand on veut colorer des vernis, parce qu'on porterait ainsi atteinte à leur propriété siccatrice. L'oléate ou le stéarate de rosaniline se dissolvent aisément dans les corps gras et les huiles, que sous une faible proportion ils colorent en rouge intense. Si c'est un vernis d'huile de lin qu'on veut colorer, celui-ci ne doit pas renfermer de plomb. Malheureusement, ce rouge perd beaucoup de son feu avec les graisses et les huiles et vire au bleu probablement par l'action réductrice des acides gras. C'est avec le vernis d'huile de lin qu'on obtient la plus belle coloration. La stéarine colorée avec l'oléate ou le stéarate de rosaniline est d'un rouge-bleu peu flatteur, mais chose intéressante, c'est que la paraffine si indifférente du reste, agit d'une manière remarquable comme agent de réduction sur les combinaisons des acides gras avec la rosaniline : Quand on la met en fusion après l'avoir colorée avec celle-ci, elle en fait disparaître presque complètement la couleur rouge qu'elle transforme en violet sale. Le rouge d'aniline ne paraît donc pas convenir pour colorer en rouge les bougies de stéarine et de paraffine. L'oléate de rosaniline qui est

soluble dans le vernis d'huile, offrirait assurément de l'intérêt dans la peinture à l'huile pour couleur de glacis, s'il n'était pas aussi fugace. Des bandes de papier chargées de ce vernis rouge pâlissent en quelques jours quand on les expose à la lumière, tandis que des carrés de papier enduits de laque de garance ne présentent encore au bout du même temps aucune altération dans l'intensité de la couleur. La céruse broyée avec le vernis rouge d'aniline en détruit très-rapidement la couleur ; mais, d'un autre côté, l'oléate de rosaniline est très-propre à colorer les huiles pour la chevelure, des philocomes, des pommades.

Mode de préparation des matières premières propres à la fabrication du papier.

Par M. C. MARTIN.

M. Martin s'est proposé de combiner certains procédés mécaniques qu'il considère comme plus économiques dans le traitement préparatoire des matières premières de nature mixte, c'est-à-dire composée en partie de matières végétales et en partie de matières animales et en général tous les matériaux propres à fabriquer le papier, afin d'en séparer la fibre végétale de celle animale, et en même temps de traiter les chiffons ordinaires de manière à les débarrasser de leur coloration par le moyen de réactifs et d'économiser l'emploi du chlore.

Les chiffons mixtes ayant été coupés à la manière ordinaire, en morceaux de dimensions suffisantes pour qu'ils ne se brouillent pas ou ne se cordent pas, sont bouillis dans une chaudière rotative avec une quantité d'eau suffisante à laquelle on ajoute environ 10 pour 100 de chaux et 5 pour 100 de soude ou de potasse. La chaux et l'alcali sont mélangés intimement dans une certaine quantité d'eau avant de verser sur les matières.

Pour économiser le temps et la main d'œuvre dans les opérations, on se sert, comme on a dit, d'une chaudière cylindrique, suspendue sur tourillon à laquelle on imprime un mouvement de rotation sur son axe. La vapeur entre par l'un des tourillons, et l'eau ainsi que les

réactifs sont introduits et évacués par des tuyaux. A l'intérieur de cette chaudière est disposée une série de plates-formes ainsi que un ou plusieurs batteurs que fait fonctionner la rotation de la chaudière, et entre lesquels et les plates-formes, les matières sont frottées, atténuées et battues.

A fig. 7, pl. 305, tuyau principal percé de trous dans toute sa longueur, passant à travers l'axe ou les tourillons de la chaudière, et dans lequel la vapeur pénètre par l'un des bouts. Par l'autre bout sont deux tuyaux marqués 1 et 2 qui amènent l'eau et les réactifs, et un tuyau de décharge 3 qui transporte les résidus de l'opération dans des cuves de grandeur suffisante.

Les chiffons ayant été placés dans la chaudière avec la quantité nécessaire d'eau et de réactifs qu'on fait arriver par les tuyaux 1 et 2, on introduit la vapeur et on fait tourner dans la direction des flèches. Les batteurs B sont attachés par des leviers C sur la barre D que des bras E fermement arrêtés sur le tuyau principal A maintiennent en place. Lorsque ces batteurs ont été relevés à la hauteur indiquée au pointillé, ils retombent sur les chiffons déposés sur les plates-formes F de manière que pendant qu'une plateforme les remonte, ils frottent dans leur mouvement d'ascension sur les chiffons contenus entre leur tête B et les plates-formes.

Lorsque l'opération a été poursuivie environ cinq heures, temps nécessaire pour dissoudre, dégager et chasser la fibre animale, ou les couleurs, on arrête l'afflux de la vapeur, on fait arriver de l'eau en abondance par le tuyau destiné à cet objet, on ouvre celui de décharge et la chaudière tournant toujours, les résidus sont évacués et conduits par des tuyaux dans des cuves propres à les recevoir.

Si l'opération ne paraît pas complète, on peut la répéter. Dans tous les cas les chiffons doivent être laissés parfaitement nets et dans un état propre à être réduits en pâte brute et blanchis à la manière ordinaire ou par le procédé que voici.

La matière ayant été essorée ou débarrassée de son excès d'eau dans la cuve, on introduit le chlorure de chaux ou de soude dissous dans l'eau avec de l'acide sulfurique dont on règle la quantité sur la colora-

tion des chiffons qu'on a introduits dans la chaudière. La liqueur ayant été portée de 40° à 50° C et les matières y étant restées plongées pendant un temps suffisant, on enlève l'acide par des lavages abondants à l'eau et on termine comme il suit :

On introduit dans la chaudière une solution de crème de tartre dans l'acide sulfurique et l'eau, et on porte à la température de 40° à 50°, on lave ensuite abondamment avec l'eau, la chaudière remplissant les mêmes fonctions que les roues à laver. En cet état, les chiffons sont enlevés, passés par une puissante presse à cylindre pour les essorer, puis séchés dans un cylindre en toile métallique à travers lequel on fait circuler un courant d'air chaud, et enfin réunis et emballés.

Quand on construit une chaudière spéciale pour l'objet en question, on la fait en bois avec garniture en cuivre. Quant aux cuves qui doivent recevoir les résidus, il faut leur donner toute la capacité nécessaire pour contenir le produit d'une opération. On laisse s'y former le dépôt qu'on peut utiliser de diverses manières.

Recherches sur la betterave à sucre.

Par M. R. HOFFMANN, de Prague.

(Suite.)

III. *Examen du jus de la racine à diverses époques de la végétation de la betterave à sucre, dans la première et la seconde année de son évolution.*

Pour reconnaître quels sont les changements que le jus de la racine éprouve pendant le cours de sa végétation, on a entrepris des recherches dans cette direction sur un grand nombre de racines à diverses périodes de la croissance dans les années 1859 et 1860. Ces betteraves provenaient du domaine de Türmitz, près Tœplitz en Bohême.

Le sol sur lequel les racines ont été cultivées en 1859 était un loam sableux. La récolte précédente ou de 1858 consistait en un froment sur fumure légère, la culture en un labour profond à l'automne, un hersage énergique, un second hersage léger et un roulage avant l'ensemencement qui s'est opéré le 31

avril 1859 avec un semoir de Garrett; enfin les plantes ont été binées et butées 2 fois.

Le sol sur lequel les racines ont été cultivées en 1860 était un loam riche en humus avec environ 40 pour 100 de sable dont l'épaisseur arable était de 32 centimètres au moins; le sous-sol consistait en une argile. On y avait récolté en 1859 un blé de printemps qui avait été fumé un peu plus abondamment que le précédent. Après l'enlèvement de ce blé le chaume avait été défoncé avec une charrue sous-sol jusqu'à 32 centimètres de profondeur; les graines de betterave ensemencée le 1^{er} mai sans fumure en lignes espacées de 0^m.45.

Les racines ont été examinées les 5 et 23 août, 13 et 22 septembre, 3 et 21 octobre et le 5 novembre en 1859, mais celles de 1860, les 5 et 25 octobre et le 5 novembre. Pour

faire cet examen on a pris ordinairement 12 racines et on a déterminé séparément les résultats fournis par chacune d'elles quand leur grosseur l'a permis. Les examens ont porté sur les points suivants :

1^o Détermination du poids absolu de chaque racine.

2^o Détermination du degré que le jus marque au saccharimètre.

3^o Détermination des cendres du jus après son incinération.

4^o Dosage du sucre dans ce jus par la polarisation.

5^o Calcul d'après les données trouvées pour déterminer le rapport entre la proportion de sucre du jus et les indications du saccharimètre.

Voici maintenant aux différentes périodes indiquées dans les deux années, les résultats moyens des diverses déterminations à ces périodes diverses.

| DATES. | Poids moyen des betteraves. kilog. | Indications du saccharimètre en centièmes du poids. | Proportion du sucre dans le jus. | Distribution centésimale dans les indications du saccharimètre. | | Proportion centésimale des sels dans le jus. | Nombre des racines soumises à l'examen. |
|-------------------------|--|--|-------------------------------------|--|-------------------------|--|---|
| | | | | En sucre. | Matières étrangères. | | |
| 1859. 5 août..... | 0.5425 | 12.5 | 8.81 | 0.70 | 0.30 | 0.91 | 5 |
| 1860. 5 août..... | 0.4550 | 11.2 | 8.62 | 0.73 | 0.27 | 0.87 | 11 |
| 1859. 25 août..... | 0.8225 | 14.9 | 7.80 | 0.68 | 0.32 | 1.93 | 4 |
| 1860. 25 août..... | 0.4900 | 12.2 | 9.30 | 0.76 | 0.24 | 0.64 | 9 |
| 1859. 13 septembre..... | 0.7000 | 12.8 | 8.93 | 0.69 | 0.31 | 1.05 | 4 |
| 1860. 5 septembre..... | 0.4200 | 12.2 | 9.53 | 0.78 | 0.22 | 0.59 | 9 |
| 1859. 22 septembre..... | 0.9450 | 13.6 | 9.93 | 0.73 | 0.27 | 0.93 | 6 |
| 1860. 25 septembre..... | 0.8750 | 12.7 | 10.12 | 0.81 | 0.19 | 0.58 | 12 |
| 1859. 8 octobre..... | 0.9975 | 13.3 | 9.92 | 0.73 | 0.27 | 0.82 | 11 |
| 1860. 5 octobre..... | 0.6475 | 15.4 | 12.17 | 0.79 | 0.21 | 0.86 | 12 |
| 1859. 21 octobre..... | 1.0500 | 14.7 | 10.51 | 0.71 | 0.29 | 1.04 | 12 |
| 1860. 25 octobre..... | 0.5950 | 16.2 | 13.30 | 0.82 | 0.18 | 0.76 | 12 |
| 1859. 5 novembre..... | 0.7525 | 15.0 | 10.93 | 0.75 | 0.25 | 0.89 | 7 |
| 1860. 5 novembre..... | 0.7875 | 16.4 | 13.44 | 0.82 | 0.18 | 8.82 | 12 |

Il est assez difficile de tirer quelques conclusions de ces moyennes dans les diverses périodes de la végétation des racines parce que les résultats présentent des oscillations beaucoup trop étendues.

Si sous un point de vue général, il y a augmentation du sucre dans le jus à mesure que la racine ap-

proche de sa maturité, on observe néanmoins dans ces moyennes mêmes aux diverses périodes des variations fort étendues. Il y a plus, c'est que dans quelques périodes il y a diminution du sucre et pour rendre cette diminution plus apparente il suffira de jeter les yeux sur les tableaux suivants :

| | | Augmentation du sucre. | Diminution du sucre. |
|-------|----------------|---------------------------|-------------------------|
| 1859. | 25 août. | " | 1.01 |
| | 13 septembre.. | 1.13 | " |
| | 22 septembre.. | 1.00 | " |
| | 8 octobre.... | " | 0.01 |
| | 21 octobre.... | 0.59 | " |
| | 5 novembre.. | 0.42 | " |
| 1860. | 25 août..... | 0.68 | " |
| | 5 septembre.. | 0.23 | " |
| | 25 septembre.. | 0.59 | " |
| | 5 octobre.... | 2.05 | " |
| | 25 octobre.... | 1.13 | " |
| | 5 novembre.. | 0.14 | " |

Indépendamment de cela, on va voir combien ont été étendues les oscillations dans la proportion du sucre du jus pour chacune des racines en rapprochant le maximum du minimum de cette proportion chez chacune aux diverses périodes. On trouve ainsi :

| | PROPORTION DU SUCRE. | |
|----------------------|----------------------|----------|
| | Maximum. | Minimum. |
| 1859. 5 août. | 8.05 | 9.96 |
| 1860. 5 août. | 6.79 | 9.96 |
| 1859. 25 août. | 7.54 | 8.34 |
| 1860. 25 août. | 7.32 | 11.03 |
| 1859. 13 septembre.. | 8.05 | 10.75 |
| 1860. 5 septembre.. | 7.54 | 12.88 |
| 1859. 22 septembre.. | 8.34 | 11.83 |
| 1860. 25 septembre.. | 8.34 | 13.12 |
| 1859. 8 octobre.... | 6.85 | 12.88 |
| 1860. 5 octobre.... | 11.03 | 13.64 |
| 1859. 21 octobre.... | 5.89 | 13.64 |
| 1860. 25 octobre.... | 10.51 | 14.66 |
| 1859. 5 novembre.. | 9.13 | 12.34 |
| 1860. 5 novembre.. | 11.55 | 14.93 |

La proportion du sucre dans le jus des betteraves aux diverses périodes de la végétation des racines est dans un rapport intime avec le degré saccharimétrique de ce jus. Plus ce jus marque de degrés au saccharimètre, plus il est en effet riche en sucre. Mais avec le sucre on voit aussi augmenter la proportion des matières étrangères et qui ne sont pas du sucre (l'indication en plus du saccharimètre au-delà de la proportion centésimale du sucre) dans les racines avec la marche du développement. Le rapport entre l'accroissement en sucre et en matières non sucrées dans le jus aux diverses périodes paraît néanmoins ne pas rester constant.

En distribuant d'après les indications du saccharimètre on trouve :

| | | Sucre. | Matières étrangères. |
|-------|----------------|--------|----------------------|
| 1859. | 5 août. | 0.70 | 0.30 |
| | 25 août. | 0.68 | 0.32 |
| | 13 septembre.. | 0.69 | 0.31 |
| | 22 septembre.. | 0.73 | 0.27 |
| | 8 octobre.... | 0.73 | 0.27 |
| | 21 octobre.... | 0.71 | 0.29 |
| | 5 novembre.. | 0.75 | 0.35 |
| 1860. | 5 août. | 0.73 | 0.27 |
| | 25 août. | 0.76 | 0.24 |
| | 5 septembre.. | 0.78 | 0.22 |
| | 25 septembre.. | 0.81 | 0.19 |
| | 5 octobre.... | 0.79 | 0.21 |
| | 25 octobre.... | 0.82 | 0.18 |
| | 5 novembre.. | 0.82 | 0.18 |

On voit que dans ces deux années avec le développement successif des plantes, le rapport entre le sucre et les matières étrangères contenues dans le jus a changé en faveur du sucre et qu'avec les progrès de la végétation le sucre a augmenté dans le jus par rapport aux matières étrangères, et quoique ce rapport ne soit pas constant aux diverses périodes, cependant l'augmentation du sucre est un fait général.

En ce qui touche le rapport entre la proportion du sucre et la grosseur des betteraves on a éprouvé dans chaque examen aux diverses périodes des difficultés assez graves pour l'établir. En général les racines dont le poids dépasse 1 kilogramme paraissent plus pauvres que celles au-dessous de ce poids.

Quant aux cendres du jus aux diverses périodes de développement des racines, il n'est pas possible avec les données obtenues d'y découvrir un rapport avec le développement de ces racines, ni avec la proportion du sucre que celles-ci renferment, ni sous aucun autre point de vue. Du reste c'est là une circonstance qui ne doit pas étonner; en effet, s'il existe, et la chose paraît peu douteuse, quelque relation entre la proportion des sels et celle du sucre dans le jus, ce ne doit être qu'un rapport fondé sur la proportion réelle des sels, c'est-à-dire sur la quantité totale des sels organiques et inorganiques contenus dans le jus. Quand on incinère ce jus on n'obtient que les sels inorganiques renfermés dans ce jus et ceux-ci ont déjà subi par l'élévation de la température et leur réaction mutuelle lors de l'incinération des changements assez importants.

IV. Matières grasses contenues dans les betteraves.

Les dosages opérés sur 10 racines différentes ont montré que l'éther extrait en moyenne en matière grasse 0.13 pour 100 de la substance supposée sèche.

V. Expériences sur les graines de betterave.

Les graines de la betterave à su-

| | |
|--|--------|
| Poids de la graine..... | 1gr.59 |
| — au bout de 24 heures d'immersion dans l'eau..... | 2 98 |
| — — 48 — | 3 38 |
| — — 70 — | 3 35 |
| — — 94 — | 3 35 |

c'est-à-dire que l'eau absorbée a été de 1gr.83 = 186.19 pour 100.

La proportion d'eau de ces graines séchées à l'air avant l'expérience était de 5.39 p. 100. Ces graines ont donc absorbé par endosmose presque le double de leur poids d'eau.

cre, dans les circonstances les plus favorables, mettent 10 à 12 jours à germer. A une profondeur de 15 centimètres la graine germe encore, mais cette profondeur paraît être la limite extrême. Avant que cette germination s'opère la graine absorbe 1.86 pour 100 d'eau fluide. Les expériences entreprises à cet égard ont présenté les résultats suivants :

La quantité d'eau hygroscopique que les graines séchées à l'air empruntent à une atmosphère saturée d'humidité est bien inférieure à 5.39 pour 100 et ne dépasse pas beaucoup 7 pour 100.

| | |
|---|--------|
| Poids de la graine..... | 2gr.04 |
| — après 24 heures dans la vapeur aqueuse..... | 2 10 |
| — — 48 — | 2 14 |
| — — 70 — | 2 16 |
| — — 94 — | 2 16 |
| Eau absorbée,..... | 0gr.15 |

ou à peu près 7.46 pour 100.

L'eau hygroscopique absorbée ne suffit pas pour déterminer la germination de la graine et il faut pour cela l'intervention de l'eau liquide. Ainsi tandis que les graines absorbent par endosmose presque le double de leur poids d'eau, elles ne peuvent par voie hygroscopique en absorber environ que la quatorzième partie de leur poids propre. Les graines desséchées reprennent assez promptement dans une atmosphère saturée d'humidité la quantité d'eau qu'elles renferment quand elles sont simplement séchées à l'air libre.

Mode de fabrication du Glucose.

Par M. A. MANBRÉ.

On fabrique généralement aujourd'hui le glucose en faisant bouillir de l'amidon ou de la fécule délayés dans l'eau acidulée par l'acide sul-

furique et on emploie communément à cette opération des vases ouverts en plomb ou en bois. Toutefois on a fait aussi usage de vases clos, pourvus de tuyaux ouverts d'échappement de vapeur pour accélérer la saccharification de la fécule en chauffant le mélange à quelques degrés au-dessus de 100° C, et cherchant en même temps à profiter de la vapeur et à la faire servir à un autre objet. Lorsque la fécule a été saccharifiée on neutralise l'acide sulfurique au moyen du carbonate de chaux délayé dans l'eau; la liqueur sucrée est alors décantée, passée à travers des sacs et filtres à charbon et évaporée jusqu'à ce quelle acquière le degré convenable de consistance pour obtenir le sucre en sirop ou à l'état solide. On refroidit ensuite et on livre au commerce.

Quand on fabrique le glucose par le procédé qui vient d'être décrit on produit une quantité, qui varie de 20 à 50 p $\frac{0}{100}$, d'une matière gom-

meuse qui déprécie la valeur du sucre quand on veut l'appliquer à la production de l'alcool, des eaux-de-vie, du vinaigre ou à des fermentations; en même temps que l'huile essentielle et les matières grasses empyreumatiques qui ont été dissoutes pendant l'opération de la saccharification restent combinées avec le glucose en lui communiquant une saveur amère et empyreumatique qui se transmet à l'alcool, aux eaux-de-vie, au vinaigre, à la bière ou aux autres boissons qu'on fabrique avec ce sucre, soit seul, soit avec du malt ou autres ingrédients.

Par le nouveau procédé on produit du glucose qui ne contient pas de gomme et n'a aucune saveur amère ou empyreumatique en soumettant l'amidon ou la fécule délayée dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique à l'action de hautes températures, dont la plus basse n'est pas moindre de 136° C. et celle préférable de 160° parce quelle accélère l'opération et que par ce moyen on obtient en totalité la conversion ou la transformation de la gomme en sucre, tandis que l'huile essentielle et les matières grasses empyreumatiques sont vaporisées et éliminées, c'est-à-dire chassées par voie de distillation des appareils à conversion ou à saccharification.

L'appareil qui paraît convenir le mieux pour obtenir le degré élevé de température nécessaire et opérer par ce procédé perfectionné est une sorte de chaudière dite à conversion ou convertisseur dont on voit la forme dans la fig. 8, pl. 305. Sa hauteur et sa forme sont semblables à celles d'une chaudière à vapeur à haute pression et elle est construite en forte tôle susceptible de résister à une pression de six atmosphères. A l'intérieur elle est doublée en plomb afin de prévenir la corrosion et à l'extérieur elle est pourvue d'une enveloppe qui laisse entre elle et la chaudière un intervalle de 10 centimètres qu'on remplit de sable ou autre corps mauvais conducteur pour s'opposer au rayonnement.

Ce convertisseur est en outre pourvu à l'intérieur d'un tuyau de vapeur en plomb, percé de trous au travers desquels la vapeur d'eau vient crever dans le mélange pour le chauffer; et il porte à la partie supérieure un tube fermé par un robinet par lequel on introduit peu

à peu la fécule délayée et enfin on y remarque encore des soupapes de sûreté, des robinets de niveau d'eau et de vapeur, un thermomètre, un tuyau d'échappement de vapeur, un robinet de vidange sur le fond, un serpentin ou tuyau distillateur au travers duquel la vapeur à haute pression est chassée du convertisseur, entraînant avec elle l'huile essentielle et les matières grasses empyreumatiques vaporisées et gazéifiées par l'action de la haute température à laquelle le mélange est soumis.

Pour opérer la conversion de l'amidon ou de la fécule en glucose par le nouveau procédé, on emploie de préférence les proportions suivantes des ingrédients.

1000 kilog. d'amidon ou de fécule.
50 hectol. d'eau.
50 kilog. d'acide sulfurique ou
5 p. 100 au poids de la fécule,
75 kilog. de carbonate de chaux
purifié ou 7 1/2 p. 100 de la fécule.
Voici actuellement comme on conduit l'opération.

On verse dans le convertisseur ci-dessus décrit, 25 kilog. d'acide sulfurique d'une densité de 66° étendu de 25 hectolitres d'eau et on porte le mélange à la température de 100° C. Pendant qu'on fait chauffer l'eau acidulée dans le convertisseur, on verse dans une cuve ouverte en bois qu'on peut appeler cuve à dilution et qui est pourvue d'un tuyau de vapeur, d'un robinet de vidange et d'un agitateur, les autres 25 hectolitres d'eau auxquels on ajoute les 25 kilogrammes d'acide sulfurique restant et on chauffe cette eau acidulée à 30° C. Aussitôt qu'on a atteint cette température, on verse peu à peu dans cette cuve à dilution les 1000 kilogr. d'amidon ou de fécule en agitant le mélange et on élève la température de 38° à 48° pendant tout le temps. Alors on verse doucement la fécule délayée et chauffée à 40° dans le convertisseur où l'eau acidulée est maintenue bouillante, et on continue à faire arriver la vapeur afin de conserver au mélange et dans toutes ses parties la température de 100°.

Dès que toute la fécule délayée a été introduite dans le convertisseur on ferme le robinet du tuyau par lequel s'est opérée cette introduction, et on continue à faire arriver la vapeur jusqu'à ce que la température du mélange s'élève à 160° C.

qui correspond à une pression de 6 atmosphères. Aussitôt qu'on a atteint cette température, on ouvre le robinet du serpentín ou tuyau de distillation au travers duquel la vapeur s'échappe, entraînant avec elle au dehors du convertisseur, l'huile essentielle et les matières grasses empyreumatiques qui se vaporisent et se gazéifient à celle de 132° à 134°. Par conséquent en portant et maintenant la température dans le mélange à 160°, on distille et on chasse aisément non-seulement cette huile essentielle et ces matières grasses empyreumatiques vaporisées et gazéifiées, mais de plus, toute la gomme est convertie en glucose, conversion qui s'opère à la température d'environ 138° à 140°.

On continue à chauffer et à maintenir la température à 160° dans le mélange jusqu'en essayant avec l'iode, on trouve que tout l'amidon a été converti, puis ensuite en essayant avec le silicate de potasse ou l'acétate de plomb pour constater si il n'y a plus de dextrine ou de gomme dans la liqueur saccharifiée. La manière de faire ces essais est très-simple.

On extrait du convertisseur un échantillon du mélange, on neutralise l'acide sulfurique, on passe par un filtre à charbon de bois, et quand la liqueur est refroidie on la soumet aux réactifs indiqués ci-dessus.

Le travail de la conversion ou de la saccharification peut durer de deux à quatre heures suivant la qualité et la pureté de l'amidon ou de la fécule. Quand on a constaté que tout l'amidon et la totalité de la gomme est saccharifiée ou convertie en sucre, on décante le mélange dans une cuve ouverte en bois, qu'on appelle cuve à neutralisation qui est pourvue d'un agitateur, d'un robinet de vidange, et on procède à la neutralisation de l'acide sulfurique en versant par petites portions à la fois dans la cuve les 75 kilog. de carbonate de chaux purifié délayés dans les 25 hectolitres d'eau, agitant la liqueur tant pour favoriser et accélérer la neutralisation que pour provoquer le dégagement de l'acide carbonique qui se produit pendant l'opération.

La liqueur saccharine neutralisée est alors abandonnée au repos pendant deux à quatre heures, pendant lesquelles presque tout le sulfate

de chaux se dépose au fond de la cuve. On décante alors cette liqueur sucrée et on la reçoit dans une bassine ouverte en fer dite bassine à précipitation pour procéder à la précipitation du sulfate de chaux qui reste encore en solution, combiné à la liqueur sucrée. A cet effet on introduit dans cette liqueur du gaz acide carbonique ou l'oxalate d'ammoniaque qui convertissent le sulfate de chaux en carbonate ou en oxalate de cette base qui se précipitent; on passe la liqueur à travers des filtres-sacs et on la reçoit dans une bassine évaporatoire où on l'évapore jusqu'à consistance de sirop, c'est-à-dire jusqu'à ce quelle marque 20 degrés à l'aréomètre de Baumé; on soutire ce sirop dans une bassine à clarification appelée bassine de départ pour la purifier.

Pour opérer cette purification on verse dans le sirop et on y mélange une quantité plus ou moins forte de sang desséché et de charbon de bois en poudre suivant l'impureté de ce sirop et on chauffe à une température de 80° à 82° à la quelle toutes les matières étrangères se coagulent et se déposent au fond. En cet état on jette le sirop clarifié sur des filtres-sacs, puis on le fait passer à travers le charbon et on le reçoit dans une bassine de cuite ou il est évaporé et concentré jusqu'à ce qu'il acquière une densité de 28° Baumé, si on veut produire du glucose à l'état de sirop et jusqu'à celle de 38° Baumé, si on veut fabriquer du glucose solide à l'état concret. Cela fait, on laisse refroidir ce glucose et on le dépose dans des barils ou autres récipients en usage dans le commerce.

Le glucose préparé par le procédé perfectionné dont on vient de donner la description est parfaitement pur, exempt de gomme, d'acide, de sulfate de chaux et de saveurs amères et empyreumatiques. Ses propriétés et sa composition chimique sont identiques avec celles du sucre de raisin ou de malt, et son emploi est très-avantageux dans la fabrication de l'alcool, des eaux-de-vie, de l'ale, du porter, des autres bières, du cidre, du vinaigre, des vins etc.

Dans la fig. 8, A, A est l'appareil convertisseur et saccharificateur qui est établi en tôle épaisse et doublé en plomb pour empêcher qu'il ne soit corrodé par l'acide sulfurique; B, B l'enveloppe aussi en tôle fixée

à une distance de 10 centimètres du convertisseur et dont l'intervalle entre elle et ce dernier est rempli de sable ou d'un autre corps mauvais conducteur afin de prévenir autant que possible les pertes par voie de rayonnement; C, C les trous d'homme; D, D les soupapes de sûreté; E, le tuyau dit de distillation pour l'évacuation des produits volatils; F, le tuyau de décharge de la vapeur; G, le tuyau pour l'introduction de l'amidon ou de la fécule; H, le manomètre; I, le thermomètre; J, le tube de niveau d'eau; L, le tube d'admission de la vapeur; M, le robinet de vidange; N, le tube pour l'introduction de l'eau; O, O le tube en plomb percé de trous qui verse la vapeur d'eau dans l'appareil à conversion.

Nouveau saccharimètre.

Par M. H. WILD, de Berne.

L'exactitude extrême que procure le polariscope de Savart avec la modification que je lui ai fait subir dans un photomètre de mon invention décrit dans les *Annales de Poggerdorff*, t. 118, p. 210, même quand il s'agit de la détermination du plan de polarisation de la lumière incidente, m'a, depuis longtemps, suggéré l'idée d'appliquer cet appareil à la construction d'un saccharimètre simple et fournissant des indications exactes, mais ce n'est que dans ces derniers temps, que je me suis livré à des expériences sur ce sujet.

Le nouveau saccharimètre devait donc être constitué comme un polariscope modifié, c'est-à-dire, de 2 plaques de quartz épaisses chacune de 20 millimètres, coupées sur un angle de 45° avec leur axe optique, et dont on observe le système délicat de franges dans la lumière polarisée, avec une lunette astronomique d'un faible grossissement (distance focale de l'objectif 33 millim., de l'oculaire 24), armée de fils croisés et devant l'oculaire du prisme de Nicol. En avant du polariscope est un tube rempli de la liqueur qu'on veut examiner, la lumière incidente sur ce tube étant polarisée par un prisme de spath calcaire, de M. Foucault, pouvant tourner sur son axe; l'étendue de cette rotation se lisant au moyen

d'un vernier sur un petit cercle gradué.

Mon photomètre se transforme ainsi sans difficulté en un saccharimètre, en enlevant simplement le romboèdre de spath calcaire du tube, entre le polariscope et le prisme de M. Foucault, qu'on remplace par un tube contenant la solution sucrée.

Afin d'établir une comparaison avec le saccharimètre Soleil qui est aujourd'hui le plus généralement employé, et est l'appareil le plus commode et le plus exact de ce genre, j'ai entrepris dans les mêmes circonstances des expériences avec un appareil de ce genre qui appartient au laboratoire de chimie de Berne. Cet appareil a d'abord été entièrement démonté, nettoyé et justifié à nouveau. Dans les observations, j'y ai toujours intercallé un tube de 100 millimètres de longueur, tantôt vide, tantôt rempli d'eau distillée et déterminé ainsi le point de départ sur son échelle linéaire, qui n'est pas toujours d'accord avec le zéro. Puis le tube a été rempli avec une solution de sucre et on a fait mouvoir le vernier de l'étendue nécessaire pour obtenir le même ton de couleur sur les deux moitiés de la plaque double de quartz. Une comparaison avec mon appareil a fait connaître qu'une division de l'échelle linéaire correspondait exactement à 0° 5 de rotation du plan de polarisation. J'ai entrepris une opération analogue avec mon appareil. Quand le tube était vide ou rempli d'eau, avec une longueur seulement de 50 millimètres, on a tourné le prisme de M. Foucault, jusqu'à disparition des franges colorées dans le polariscope, lu la position du vernier, puis devissé le polariscope, enlevé le tube qu'on a rempli de solution de sucre et remis en place; on a revissé le polariscope dans la même position jusqu'à une marque qu'on avait tracée, et enfin on a fait tourner le prisme jusqu'à disparition des franges colorées. La différence entre cette dernière position du vernier et celle précédente, a donné immédiatement la rotation du plan de polarisation par la solution sucrée. Dans toutes ces expériences, on s'est servi d'une solution de sucre qui, pour 100 millimètres de longueur, faisait tourner le plan de polarisation de la lumière jaune de 21° 1/2, et qui renfermait, par conséquent,

298 grammes de sucre par litre de solution.

Ces expériences, faites sous des éclairages divers, ont fourni les résultats suivants.

Le saccharimètre Soleil qui, à raison du grand nombre de pièces qui le composent, absorbe beaucoup de lumière, n'atteint le maximum de sa capacité que lorsque l'œil est soigneusement garanti contre toute lumière latérale, c'est-à-dire que l'instrument est placé dans une chambre obscure, et dirigé par une ouverture pratiquée dans le volet d'une fenêtre vers un ciel pur, ou vers un écran de papier huilé posé devant la fenêtre, ou bien vers une lampe placée derrière un écran opaque avec une ouverture convenable, ou mieux encore, dans une lanterne de M. Duboscq.

Ce maximum de capacité, c'est-à-dire l'erreur de position, s'est élevé pour mon œil dans les circonstances indiquées à 1° dans l'angle de rotation, que le tube fût rempli d'eau ou de solution sucrée; tandis que si mon œil, par exemple, en observant immédiatement dans une chambre éclairée, n'était pas suffisamment garanti contre la lumière latérale, l'erreur moyenne d'observation s'élevait jusqu'à 1° 1/2.

Maintenant, suivant MM. Biot et Clerget, on calcule d'après la rotation du plan de polarisation, la concentration d'une solution de sucre de canne, c'est-à-dire, le poids en grammes, du sucre contenu dans un litre de solution par la formule

$$G = 1391 \frac{v}{l}$$

dans laquelle l est la longueur en millimètres de la colonne liquide, et v l'angle de rotation observé dans la lumière blanche ou jaune. Mon erreur d'observation précédente de 1° avec le saccharimètre Soleil, correspond donc à une erreur dans la détermination de la richesse en sucre égale à

$$dG = 1391 \frac{1}{400} = 13.91$$

ce qui veut dire que l'erreur s'élève à 1 pour 100, ou que dans un litre de la solution sucrée on ne peut répondre soit en plus, soit en moins, de 13 grammes 9 de sucre.

Avec mon nouvel appareil l'erreur

d'observation, quand on charge avec l'eau, ne s'élève qu'à 2' quand on se garantit soigneusement de la lumière latérale; dans une chambre éclairée elle ne dépasse pas 6'. Mais si le tube est rempli de solution de sucre, l'incertitude dans la position augmente avec la lumière blanche dans l'un comme dans l'autre cas, et s'élève à 12'.

Cette circonstance repose sur ce fait, que les diverses couleurs tournent le plan de polarisation d'une manière inégale et qu'il n'y a par conséquent pas de position du polarisateur antérieur où les franges colorées disparaissent complètement. Toutefois, celles-ci atteignent un minimum dans leur intensité, quand le polarisateur tourne d'une étendue qui correspond à la rotation par la solution sucrée des rayons les plus vifs dans la lumière blanche et, par conséquent, de rayons jaunes et vert-jaune. Les positions s'établissent sur ce minimum et, par conséquent, sont un peu incertaines. A l'erreur d'observation ci-dessus de 12' ou 0° 2 correspond, quoiqu'il en soit, une exactitude 5 fois plus grande que dans le saccharimètre Soleil ou dans le degré de concentration du sucre une erreur $dG = 2$ gr. 78 de sucre avec une colonne liquide de 100 millimètres.

L'incertitude dont il vient d'être question disparaît néanmoins dès qu'on emploie une lumière monochrome. En effet, lorsque j'ai placé en avant de l'oculaire un verre coloré en rouge foncé et dirigé, dans une chambre obscure, l'appareil sur la flamme d'un bec à gaz d'Argand, l'erreur de position ne s'est plus élevée qu'à 3' et elle est même descendue à 1' lorsque j'ai fait usage de la lumière homogène d'une flamme au sel marin. L'exactitude de mon appareil avec ce dernier mode d'observation est donc 20 fois et respectivement 60 fois plus grande qu'avec le saccharimètre Soleil. Dans une colonne liquide de 100 millimètres de longueur, les erreurs de l'observation dans la détermination de la concentration d'une solution de sucre, ne correspondent donc qu'à une erreur de 0,7 ou 0 gr. 2 de sucre.

Voici maintenant la description de l'appareil et quelques remarques utiles sur ses applications.

Cet appareil représenté fig. 9 pl.

305 se compose d'un petit bâti B, C, d'un photomètre tel que que je l'ai établi en modifiant le polariscope de Savart et d'un index D qui fait corps avec l'anneau gradué E au milieu duquel est disposé le tube F avec un prisme de Nicol tournant sur son axe. On peut faire tourner sur son centre l'anneau E au moyen d'une petite poignée G, et lire alors sur un vernier la position de l'index jusqu'à 1/10 de degré près. On place entre le prisme de Nicol F et le polariscope, le tube H qui contient le liquide qu'on veut soumettre à l'épreuve et qui y est maintenu par un ressort. En I, en avant de l'oculaire A, est disposé un disque noirci pour garantir l'œil contre la lumière étrangère. Enfin, l'appareil entier est tenu à la main par la poignée K, ou bien placé sur un pied.

Les observations se font de la manière suivante :

On dirige l'appareil vers le jour, vers un nuage blanc ou gris, ou sur une muraille blanche; le soir, sur la flamme d'une lampe ou d'une bougie, et en appliquant l'œil en A après qu'on a donné au prisme de Nicol la position convenable, on observe un système de lignes colorées horizontales (noires entre deux blanches) sur lesquelles reposent les fils croisés de la lunette (fig. 10, X). Alors, que le tube H soit vide ou chargé, si on fait tourner avec la poignée G le prisme avec l'anneau E, on voit ces lignes pâlir, se séparer, laisser au milieu une bande incolore libre et enfin, à leur place, à droite et à gauche, des lignes de couleurs complémentaires (blanches entre deux noires). Dès que la bande incolore du milieu du champ de la vision ou le point du croisement des fils sont aperçus (fig. 10, Z) on cesse de tourner et on lit au moyen du vernier le degré sur le cercle gradué. On a donc ainsi le point d'origine ou de départ des observations qui reste le même tant que le prisme de Nicol ne tourne pas dans sa monture ou que le polariscope ne change pas de position. Mais, si on fait tourner le prisme dans cette monture, on peut très-bien faire que le point de départ coïncide avec le zéro du cercle. Maintenant si on remplit le tube H avec la liqueur qui fait tourner le plan de polarisation, on aperçoit de nouveau les lignes colorées avec leur intensité primitive et il faut, pour ramener

à sa position moyenne la bande incolore, tourner d'un côté ou d'un autre le prisme de Nicol. Le nombre de subdivisions qui exprime la différence entre la position primitive et celle nouvelle, donne la rotation du plan de polarisation par la liqueur. Lorsque le point de départ coïncide avec le zéro de l'échelle, on a immédiatement cette rotation en degrés ou dixièmes de degrés.

En ce qui touche la direction de la rotation on fera remarquer que, quand on regarde en A et qu'on essaye un liquide qui tourne à droite, il faut tourner le prisme F à gauche, par conséquent, dans une direction contraire à celle de la rotation du liquide pour amener la disparition des lignes colorées.

Des expériences maintes fois répétées ont montré, ainsi qu'on l'a déjà annoncé, que l'observation avec bandes incolores au milieu du champ de vision, pouvait donner dans la mesure de l'angle de rotation, une exactitude qui peut aller jusqu'à un dixième de degré. On obtient cette exactitude avec la lumière blanche ordinaire tant que la liqueur opère une rotation qui ne dépasse pas 5°. Au delà, les rayons colorés qui constituent la lumière blanche, se séparent à raison de la rotation différente de leur plan de polarisation, et les lignes colorées ne s'évanouissent dans aucune des positions du prisme. On obtient seulement une intensité minimum qui est d'autant plus difficile à déterminer, que la rotation a eu plus d'étendue.

Il y a deux moyens pour surmonter cette difficulté. On peut adopter d'abord le principe du compensateur de M. Soleil et opposer à la rotation de la liqueur le retournement des plaques de quartz d'une épaisseur donnée, afin de la ramener au-dessous de 5°. Dans ce but, on s'est servi de combinaisons de plaques tournant à droite et à gauche afin que l'épaisseur de la plaque qui ramène finalement la rotation au-dessous de 5°, ne soit pas trop considérable. Il est certain que par l'emploi de 4 plaques tournant à droite et de 4 plaques tournant à gauche, épaisses de 1, 1 1/4, 1 1/2 et 1 3/4 millimètres combinées ensemble, on peut dans tous les cas ramener dans les observations des rotations de 40° à 5° seulement et dont il est facile de déduire la rotation primitive d'après le degré

qu'on lit en dernier lieu et du nombre ainsi que de l'épaisseur des plaques interposées.

Toutefois, comme dans la pratique ces compensations par plaques de quartz sont un peu compliquées et qu'on ne peut les employer que lorsque, comme pour le quartz, la dispersion de la liqueur est exactement proportionnelle à celle du cristal de roche, il m'a semblé dans tous les cas, lorsque la rotation dépasse certaines limites, qu'il valait mieux observer à travers une plaque de verre d'un rouge uniforme, ou éclairer l'appareil au moyen d'une flamme homogène produite par l'alcool imprégné de sel marin. Il n'est plus alors nécessaire, comme auparavant, d'observer dans une chambre obscure; un écran noir d'une étendue et d'une épaisseur convenables placé derrière la lampe est parfaitement suffisant. Ce verre rouge est appliqué sur l'oculaire de manière à pouvoir aisément s'enlever.

Une erreur de 1/10 dans la détermination de l'angle de rotation, correspond suivant la longueur de la colonne liquide à une approximation plus ou moins rigoureuse dans l'appréciation de la proportion du sucre contenu dans la liqueur soumise à l'essai.

Avec l'appareil on livre deux tubes, l'un de 50 et l'autre de 25 millimètres, et pour atteindre une exactitude à 1/10 et même 1/20 près, il suffit, avec le long tube, d'une richesse de 2 1/2 grammes par litre. Le tube court est destiné aux liqueurs moins translucides, ou pour celles dont on n'a que de faibles quantités.

En résumé, voici les avantages que présente le nouveau saccharimètre :

1^o Il assure une exactitude dix fois plus grande qu'on n'est parvenu à l'atteindre avec les meilleurs appareils connus jusqu'à présent.

2^o L'appareil peut être tenu aisément à la main; il n'exige pas une chambre obscure ni un éclairage particulier, et ses indications sont indépendantes de la couleur des solutions examinées,

3^o Sa construction est simple, et le prix plus modéré que celui des appareils présentant le même degré d'exactitude (1).

(1) La construction de cet appareil a été

Nouveaux appareils d'évaporation et de distillation, dits érorateurs.

Par M. L. KESSLER.

Nous avons déjà publié dans le T. XXIV, p. 304, une note de M. L. Kessler, où cet habile praticien est entré dans quelques détails sur un nouveau système d'appareils d'évaporation et de distillation à simple ou à multiple effet dont il est inventeur. Depuis cette époque, cet appareil, auquel M. Kessler a donné le nom d'*érorateur*, a reçu des perfectionnements, et comme ses avantages paraissent avoir été appréciés dans quelques industries, et que son usage commence à se répandre, nous croyons devoir présenter à son sujet quelques explications nouvelles. Écoutez d'abord M. Kessler exposer en peu de mots le principe de son érorateur, ses effets et ses applications.

« On a déjà appliqué, dit-il, en distillation et en évaporation le principe de la multiplicité des effets dus à la chaleur latente abandonnée lors de la condensation des vapeurs; mais les appareils que l'on a construits jusqu'ici exigeant l'emploi du vide ou de la pression, obligeaient à des fermetures hermétiques, minutieuses, délicates et longues. Aussi, à part une ou deux applications industrielles, l'usage ne s'en est-il pas répandu.

» Les appareils que nous avons fait breveter et que nous faisons construire, au contraire, peuvent marcher à air libre, quand bien même les joints non lutés laisseraient des ouvertures libres.

» Ils doivent cette précieuse faculté à l'application d'un principe dont on n'avait point tiré jusqu'ici le parti qu'il offrait : *celui de l'élimination des gouttes formées par les vapeurs condensées en mettant à profit leur adhérence sur des parois convenablement inclinées.* Ces gouttes, en suivant la pente du fond du vase qui sert de couvercle à celui en évaporation, se rendent dans un caniveau ou gouttière, qui les déverse à l'extérieur par un tuyau.

confiée à M. Hofmann, opticien, rue de Bucy 3, à Paris, qui y ajoute une lampe à alcool avec cheminée en verre (pour rendre la flamme fixe) et la série indiquée de 8 plaques de quartz.

» Ces appareils ne pouvant évaporer qu'à la condition de distiller, et devant recevoir cependant un bien plus grand nombre d'applications comme évaporateurs que comme alambics, nous avons cherché à leur donner un nom qui rappelât à la fois deux fonctions inséparables; nous les avons nommés *érorateurs* (de *ex*, qui indique un départ, et de *ros, roris*, rosée).

» Les avantages que présentent les Érorateurs sont de plus d'un genre, suivant l'emploi qu'on leur donne. Nous allons les examiner dans leurs différents usages.

» Employé comme *alambic à simple effet*, et sous la forme qu'il prend pour cet usage spécial, c'est le plus simple des alambics connus, puisqu'il ne se compose que d'une bassine et d'un couvercle faisant fonction de réfrigérant, sans aucune pièce accessoire. C'est le moins volumineux et le moins encombrant, puisqu'il n'a pas de serpentín; le moins assujettissant comme service, puisqu'il fonctionne si l'on veut sans renouvellement d'eau, l'évaporation du liquide placé sur le couvercle suffisant pour la condensation des vapeurs et n'exigeant qu'une addition de liquide des plus minimes. (On sait, en effet, que l'eau d'un réfrigérant ordinaire étant échangée à 70 degrés centigrades, il en faut théoriquement onze fois et demie plus pour condenser la même quantité d'eau; pratiquement, la différence est plus sensible encore.)

» Comme nettoyage, c'est le seul qui, présentant ouvertement à l'air toutes ses surfaces condensantes, offre autant de facilité; du reste, pas de joints à luter et un accès libre partout pour les réparations. Enfin, si l'on change l'eau du couvercle réfrigérant, on obtient aussitôt une puissance d'effet qui dépasse de beaucoup le pouvoir condensant des réfrigérants ordinairement employés. En effet, *chaque décimètre carré du couvercle condense 1 kilogramme de vapeur à l'heure*, sans qu'il en résulte la plus petite pression dans l'appareil (soit 20 litres par heure pour un appareil de 50 centimètres de diamètre).

» Employé comme *alambic à double ou à multiple effet*, l'Érorateur, aux principaux avantages énumérés ci-dessus, ajoute celui d'une économie de combustible qui peut aller jusqu'aux $\frac{4}{5}$ ^{es} de la consom-

mation que font les alambics ordinaires (soit 1 kilogramme au lieu de 5, à quantité égale de travail). Cette économie n'est atteinte même à moitié par aucun des systèmes les plus compliqués actuellement en usage.

» Mais ce qui fera certainement rechercher nos Érorateurs par les chimistes, c'est qu'ils permettent seuls aujourd'hui d'obtenir, à l'aide des cases superposées à la bassine, *de l'eau distillée par émanation*, c'est-à-dire sans aucune ébullition possible du liquide et sans mélange aucun, par conséquent, avec des gouttelettes non distillées, telles qu'il en est entraîné par les vapeurs des liquides en ébullition.

» Cette propriété, jointe à la facilité que l'on a de faire dorer ou argenter les surfaces condensantes de l'appareil, qui s'offrent toutes à découvert, permettra de pousser plus loin la rigueur des analyses en procurant en abondance une eau distillée chimiquement pure. Disons encore que cette eau distillée, recueillie chaude et renfermée dans les vases bien bouchés, restera exempte d'acide carbonique, d'oxygène et d'azote.

» Il va de soi que ce que nous venons de dire relativement à l'eau distillée s'applique aux autres liquides, comme l'alcool, l'éther, etc., etc.

» Nous devons ajouter aussi qu'une ou plusieurs des cases superposées peuvent être employées comme bains-marie pour la distillation de l'alcool, des extraits, etc., etc., on jouit également pour les bains-marie du bénéfice du combustible produit par le multiple effet.

» Enfin, la distillation même des liquides chargés de sel dans les cases superposées, où il ne peut y avoir de projections, permet d'obtenir en même temps et de l'eau distillée pure et une évaporation active des solutions salines.

Employé comme *appareil d'évaporation*, l'Érorateur procure une telle économie de combustible qu'il doit trouver une large place dans l'industrie. Déjà nous avons pu apprécier par des expériences sur une échelle industrielle son excellent fonctionnement pour l'évaporation et la cristallisation des eaux salées. Il nous a permis de réduire la consommation du combustible au tiers environ de ce qu'elle est avec les poêles ordinaires, et tout indique

que ce résultat peut être dépassé.

» Les frais de combustible étant à peu près l'unique dépense des salines de l'est de la France, du nord et du centre de l'Europe, l'économie de ce nouveau système d'évaporation leur permettra de lutter avec avantage sur leurs propres marchés contre les marais salants, dont les produits sont moins beaux et moins purs. Le salinage, la levée du sel s'y opérant avec la même facilité que dans les anciennes poêles, le cal qui se formerait s'enlèverait aisément, et par une disposition particulière nous avons réussi à l'éviter (1)

» Nous recommandons encore notre Érorateur pour l'évaporation des vinasses des vins ou des mélasses, en vue d'en retirer soit la potasse, soit le tartre ; pour les cristallisations des sels anhydres ou peu hydratés, qui peuvent se faire à chaud et auxquels il permettra de donner soit des formes nouvelles, soit, comme pour l'iodure de potassium, des proportions cristallines inusitées ; pour l'évaporation des extraits pharmaceutiques ou de teinture ; pour l'évaporation de la potasse et de la soude caustiques ; pour le rapprochement des eaux de lessivage du nitre, des cendres potassiques, des varechs, etc., etc. ; pour l'évaporation industrielle des sels de zinc, de fer, d'alumine et des acides tartrique, citrique, etc.

(1) Une singularité pratique qui s'est révélée à l'application, c'est que le sel y cristallise infiniment mieux qu'à l'air libre. On l'observe surtout avec les eaux de certaines salines, comme celles de Saarlalbe, qui, à l'air libre, ne donnent plus de cristaux au-dessus de 40 à 50 degrés centigrades, et qui, dans l'érorateur, cristallisent à toutes les températures.

Le salinage du sel marin n'est pas le seul qui soit avantageux dans les érorateurs en tôle. Celui du sel de soude s'y exécute aussi, et nous devons le mentionner parce qu'il nous a permis d'obtenir une nouvelle sorte de cristaux de soude renfermant très-peu d'eau de cristallisation, qui, en raison de ses caractères propres, peut devenir commerciale. Ces cristaux, en effet, ne pèsent guère plus que le sel de soude ; ils sont transparents et ne ressemblent en rien aux cristaux de soude ordinaires ; ils possèdent pour le consommateur ce caractère particulier de pureté, qu'exposés soit à l'humidité, soit au contact de cristaux de soude ou de sulfate de soude, ils deviennent opaques et s'ouvrent en choux-fleurs avant de s'effleurir : il devient donc impossible de les mêler.

» Nous croyons utile de dire que, lorsque nous avons à donner aux Érorateurs de vastes proportions, nous abandonnons la forme circulaire pour celle à bords rectangulaires et à fonds cannelés, qui satisfait mieux aux exigences du constructeur et de l'architecture locale.

» Le fer et le cuivre ne sont pas les seuls corps qui puissent être employés sur une grande échelle ; le plomb, la fonte, la tôle plombée ou zinguée, etc., peuvent aussi servir à la construction des grands Érorateurs.

» Pour ces grands appareils industriels, on traitera les prix de gré à gré, suivant leur dimension et l'usage auquel ils sont destinés.

» L'Érorateur en platine pour la concentration de l'acide sulfurique se compose uniquement d'une bassine large à fond plat, en platine, ayant au bord supérieur une rigole formant joint hydraulique et d'un couvercle conique en plomb avec bords. On comprend qu'en supprimant ainsi du même cuup plus de la moitié de la surface du métal précieux, nous ayons apporté une économie considérable dans son emploi. Dans ce cas, l'appareil permet de fonctionner comme les alambics aujourd'hui existants, par le procédé intermittent ou par le procédé continu.

» Nous avons fait construire pour les chimistes, les droguistes, pharmaciens, photographes, distillateurs, fabricants d'extraits médicaux ou de teinture, parfumeurs, etc., des Érorateurs en cuivre étamé intérieurement, fig 3 et 4 pl. 304, qui peuvent servir comme alambics ou comme appareils d'évaporation à simple effet, à l'aide d'une bassine et d'une case, ou à multiple effet, avec une bassine et plusieurs cases. Voici le tableau des numéros et du diamètre de ces appareils,

| Numéros. | Diamètre. |
|----------|-----------|
| 1 | 24 |
| 2 | 34 |
| 3 | 40 |
| 4 | 48 |
| 5 | 54 |
| 6 | 59 |
| 7 | 68 |
| 8 | 76 |
| 9 | 83 |
| 10 | 90 |
| 11 | 96 |
| 12 | 102 |
| 13 | 107 |
| 14 | 113 |

» L'érorateur en porcelaine à triple effet, fig. 5, se compose d'une bassine et de deux cases superposées. Il peut à volonté servir à simple effet en n'employant qu'une bassine et une case, et, dans ce cas, il rend de grands services aux laboratoires, parce qu'en évaporant toute espèce de liquide par ébullition ou par évaporation à volonté sous un couvercle et un joint hydraulique hermétique, il ne permet aucun accès aux poussières.

» Il donne de l'eau distillée chimiquement pure; il peut tenir lieu de cristallissoire par sa capsule inférieure qui en a la forme et par la faculté qu'il possède d'évaporer en vase clos sous une atmosphère humide et relativement basse.

» L'érorateur sera d'une grande utilité aux personnes qui s'occupent de chimie à quelque titre que ce soit; il se transforme à volonté en cornue pour la distillation, en bassine pour l'évaporation, en cristallissoire ou en capsule de porcelaine.»

M. L. André-Pontier, pharmacien à Paris, 24, boulevard du Temple, s'est appliqué à rendre l'appareil de M. Kessler principalement propre aux usages pharmaceutiques. Voici d'abord la description sommaire du premier modèle de ses érorateurs modifiés par lui qu'il destine uniquement aux distillations et fonctionnant à multiple effet.

Cet érorateur se compose : d'une bassine A, fig. 6, portant dans le haut une rigole circulaire, débouchant par un tube 1; 2° d'un vase B, muni aussi dans le haut d'une rigole, pénétrant dans celle de la bassine A et qui lui sert de couvercle; 3° des vases C et D identiques au vase B. Chacun de ces vases est traversé par un tube de trop plein et chacune de leurs rigoles débouche au dehors par des tubes 2 et 3 correspondant à ceux du réfrigérant E.

Le deuxième modèle destiné aux usages pharmaceutiques ne présente de modifications que dans la forme de la bassine B qui doit présenter un fonds concave permettant de recueillir des extraits moins homogènes. La figure 7 fait comprendre que, grâce à une *patte d'araignée* placée sous le fond concave du bain-marie B, on peut recueillir le produit de la distillation de la bassine A. Du reste, de même que

le modèle précédent, celui-ci sert aux distillations.

On voit aussi dans la figure 8 du modèle d'un érotateur en porcelaine sur son fourneau au moyen duquel M. André-Pontier a préparé en en condensant les produits d'évaporation des extraits des eaux distillées qui constituent des produits nouveaux qui ont fait l'objet d'une présentation à l'Académie de médecine.

On trouve dans les *Annales du Conservatoire des arts et métiers*, numéro de janvier, n° 64, un rapport de M. Tresca, sous-directeur de cet établissement, dont voici les conclusions :

« M. Kessler a fait pour diverses industries l'application de ses appareils vaporisateurs à effet multiple, dans lesquels, par la superposition d'un certain nombre de cases, il utilise à plusieurs reprises la chaleur dépensée pour produire la première évaporation. Voici le résultat des expériences :

« *Première expérience.* Distillation de l'eau dans un appareil chauffé au gaz fonctionnant à triple effet. — *Résultat.* Eau distillée par mètre cube de gaz, 10^{lit.}40.

« *Deuxième expérience.* Distillation de l'eau dans un appareil à simple effet chauffé au gaz. — *Résultat.* Eau distillée par mètre cube de gaz, 4^{lit.}35.

« *Troisième expérience.* Distillation de l'alcool (extrait alcoolique) dans un appareil à simple effet chauffé au gaz, l'alcool employé marquant 95°2 centésimaux. — *Résultat.* En 1 heure 53 minutes on a distillé 9^{lit.}80 d'alcool marquant 94°8 avec une dépense totale de 982 litres de gaz; ce qui donne par mètre cube de gaz 10 litres d'alcool environ, et de plus 4^{lit.}20 d'eau recueillie dans la première rigole. »

Dans les conclusions d'un rapport présenté à la *Société d'émulation pour les sciences pharmaceutiques*, M. Aug. Lebaigue, rapporteur, s'exprime comme il suit :

« Nous avons pu retirer à l'aide de l'érorateur disposé à double effet de l'eau distillée (simple ou médicamenteuse) provenant de la bassine, de l'alcool (provenant de quinquina épuisé pour l'extrait) du bain-marie et produire une évaporation dans le plateau supérieur.

» Nous avons fait concurremment trois opérations avec la

quantité de combustible qu'il nous aurait fallu pour faire chacune d'elles en particulier.

» La seule précaution à prendre pour obtenir le maximum d'effet dans la marche de l'érorateur est de modérer le feu de telle façon qu'il ne sorte pas de vapeur non condensée.

» L'opération sera peut-être un peu plus longue ; mais elle sera toujours économique.

» Sa construction plus simple en rend l'entretien plus facile ; il est moins volumineux et moins encombrant. Il est inutile de luter, dans la majorité des cas, la fermeture par la rigole étant hydraulique. Il réalise une économie de combustible considérable quand on lui fait produire plusieurs effets, car il utilise la chaleur latente, qui est non-seulement perdue, mais gênante dans l'emploi de l'alambic ordinaire. »

En terminant, nous dirons qu'on a appliqué déjà l'érorateur de M. Kessler à une foule d'opérations, tant pharmaceutiques qu'industrielles, qu'on s'en est servi avec succès toutes les fois qu'il s'est agi de chasser ou recueillir un liquide volatil, neutre, odorant ou sapide d'un mélange, d'un composé ou d'une combinaison quelconque, et que, dans ces divers cas, il s'est montré bien plus avantageux que ceux connus, tant sous le rapport de l'économie qu'il procure que sous celui de l'abondance, de la pureté, de la suavité et du bon goût des produits.

Cornues et fours pour la distillation de la houille de la tourbe et des hydrocarbures solides.

PAR M. J.-E. BAKER.

On a cherché dans la construction de ces cornues, à ce que leur contenu soit chauffé uniformément et à ce qu'il y soit distribué en une couche de forme tubulaire en même temps que le feu y est appliqué des deux côtés de cette couche.

La fig. 11, pl. 305, présente une section verticale et sur la longueur d'une cornue et de son four pour la fabrication des huiles volatiles, établis d'après ce système.

La cornue se compose d'un gros

tuyau ou cylindre creux *a*, dans lequel est introduit un autre tuyau ou cylindre creux plus petit *b*, qui y est établi concentriquement ou à peu près. L'espace entre ces cylindres est rempli avec la houille, la tourbe ou autre matière qu'on veut traiter. Cette cornue présente dans sa partie postérieure un anneau, *c* qui sert à réunir ou clore les extrémités postérieures des cylindres *a* et *b*, et en avant un autre anneau *d*, *d* qui en réunit les extrémités antérieures. L'anneau postérieur *c* est percé d'orifices *e* sur lesquels sont adaptés des tuyaux *f*, pour évacuer les produits gazeux de la distillation et un petit tube inséré dans la portion la plus déclive de l'extrémité *c* de la cornue, sert aussi à l'évacuation des liquides qui ont pu se condenser dans la cornue.

L'extrémité annulaire *d*, est pourvue de deux ouvertures *g* et *h* ; celle *g* sert à charger la cornue et celle *h* à retirer le coke après que la distillation est achevée. Ces ouvertures sont fermées par des tampons maintenus de la même manière qu'on le pratique pour les cornues à gaz.

Le cylindre *a* est revêtu à l'extérieur d'un enduit *a*² en argile réfractaire ou de briques en cette matière, et le cylindre *b* est muni à l'intérieur d'une chemise *b*² en mêmes matières. Ces enduits ou ces chemises réfractaires protègent la cornue contre l'action destructive du feu, en même temps qu'ils modèrent et égalisent la température de la cornue. Le cylindre intérieur *b* est ouvert aux deux bouts, celui antérieur étant pourvu d'une porte de four *l*. La chauffe *m* est située dans la partie antérieure du cylindre intérieur *b* ; *n*, *n* sont les barreaux de la grille, *o* le cendrier, *p* l'autel et *q* un déflecteur tubulaire qui est placé dans l'axe de la partie postérieure de ce cylindre *b*.

Voici quelle est la marche du feu et de l'air chaud à partir de la chauffe *m*.

Après avoir franchi l'autel *p*, l'air chaud arrêté et divisé par le déflecteur *q* est rejeté de tous les côtés sur la surface concave ou interne du cylindre *b*. Cet air chaud descend alors par un carneau vertical *r* dans un autre carneau horizontal *s*, remonte par ceux verticaux *s*² (indiqués au pontillé), un de

chaque côté de la cornue, pour se rendre dans celui horizontal *t* et finalement dans la cheminée *u*.

Pendant la marche ou circulation de cet air chaud, la surface convexe extérieure du cylindre *a* se trouve chauffée aussi bien que celle concave du cylindre *b* et les matières dont on a chargé la cornue distribuées en couche mince et sous une forme tubulaire sont chauffées sur les deux faces de cette couche tubulaire.

Sur l'origine des ferments du vin.

Par M. A. BÉCHAMP.

Le raisin écrasé entre rapidement en fermentation; le phénomène est accompagné de la naissance d'un produit que l'on a appelé *lie de vin*, *ferment de la lie*. J'ai déjà essayé de montrer que ce ferment n'est pas homogène, qu'il est un mélange de deux ou trois formes de globules, les uns sphériques, les autres ovoïdes, et les troisièmes plus allongés. Cette observation m'a paru mériter d'être plus solidement établie, car la nature des globules éclairera l'art de fabriquer le vin bien plus que les autres études que l'on a entreprises sur la fermentation. Il fallait aussi vider une autre question, celle de savoir si l'intervention de l'air est directement nécessaire pour la production du ferment, et, par suite, pour le commencement du phénomène, soit par son oxygène, comme le pensait Gay-Lussac, soit par les germes qu'il apporte avec lui.

Je me propose de démontrer : 1° que l'air peut n'être pas nécessaire, ni pour le développement du ferment, ni pour commencer la fermentation vineuse, et que le raisin apporte avec lui tout ce qu'il faut pour que le phénomène s'accomplisse dans toute sa plénitude; 2° que le raisin peut porter sur sa surface non-seulement les sporules du ferment, mais les globules eux-mêmes de ce ferment; 3° que les rafles du raisin, les feuilles de la vigne portent avec elles les mêmes organismes ou leurs spores, et que ces productions peuvent se rencontrer sur diverses parties d'autres végétaux.

I. En me fondant sur mes études antérieures relatives au développe-

ment des moisissures dans l'eau sucrée et sur leur manière d'agir, j'ai procédé de la façon suivante :

une solution aqueuse contenant $\frac{1}{5}$ de son poids de sucre de canne a été introduite dans une série de matras à large ouverture, munis d'un bouchon portant deux tubes, l'un destiné à amener un courant d'acide carbonique dans le sein de la liqueur, l'autre destiné à servir de tube abducteur. Ces matras ont été maintenus à 100 degrés pendant quelques minutes, et j'ai laissé refroidir leur contenu dans un courant rapide d'acide carbonique pur. Pendant que le gaz barbotait dans la fiole pleine de liquide, j'y introduisis, à la vigne même, environ 200 grammes de grains choisis de raisins bien intacts, munis de leurs pédoncules, que je détachais de la grappe à l'aide d'une pince propre. Le gaz barbotant encore, la fiole était enfin bouchée, etc. Les raisins employés dans ces expériences ont été *Varamon*, le *terret-bourret* et le *mourastie*. Bientôt la fermentation s'établit dans les fioles, et l'on pouvait remarquer que l'acide carbonique ne se dégagait pas de la masse liquide, mais de certains points de la surface des grains ou de leurs pédoncules. Un mois après on pouvait voir un léger dépôt dans chaque fiole. Ce dépôt était formé, généralement, des trois sortes de globules dont j'ai parlé, il y a eu des cas où les globules ovoïdes dominaient, d'autres où c'étaient les globules sphériques. En raclant doucement la surface des grains restés entiers, on en pouvait facilement détacher les mêmes organismes. Je note ici, tout à l'heure on verra pourquoi, que, sous un grossissement de 640 diamètres, je n'ai observé aucune autre production organisée, ni surtout d'animalcules se mouvant avec rapidité au sein du liquide.

Il est visible que l'air n'a été directement pour rien dans la naissance du ferment, ni dans le début de la fermentation; et si l'on m'objectait que dans la manière dont j'étais forcé d'opérer je ne pouvais pas totalement éviter l'accès de l'air, je répondrais : que si dans ces expériences on remplace le raisin par les feuilles du *Ligustrum Japonicum* qui sont glabres et très-lisses, et qu'on les introduise dans le ma-

tras avec les mêmes précautions, après les avoir bien lavées et frottées avec une brosse sous un filet d'eau, la fermentation du sucre de canne ne s'établit point, même après trois mois d'été, et cela parce qu'il ne se développe point de ferment. Mais les expériences suivantes faites en même temps que les précédentes et en observant les mêmes précautions, prouvent, par la nature de productions différentes, que les parties de végétaux apportent avec elles dans le milieu les spores ou les germes des organismes que l'on voit apparaître.

II. Si dans les expériences précédentes on remplace les grains de raisin par les rafles de la grappe ou par les feuilles de vigne, la fermentation du sucre ne s'établit pas moins et même plus rapidement. Le sucre de canne est intégralement transformé et l'on trouve que le ferment développé se compose encore des trois formes principales que j'ai signalées; mais il y a, en plus, d'autres organismes, parmi lesquels une foule de productions, comme des vibrions, qui s'agitent vivement et se meuvent au sein de la préparation microscopique.

Si au lieu de grains de raisin sain, ou de feuilles, ou de rafles, on introduit dans l'un des matras des grains de raisins envahis par l'oïdium, la fermentation s'établit beaucoup plus vite; elle est plus vive parce que le ferment développé est plus abondant. Dans ce dernier on retrouve bien les formes normales qui se développent sur le raisin sain, mais il y a, comme dans les ferments développés sur les rafles et sur les feuilles, d'autres productions encore. Outre les vibrions ou les animalcules qui s'agitent vivement au sein du liquide, j'ai observé un organisme vermiforme très-éclatant, dont le diamètre est d'environ 0^{mm}.01 et dont le grand diamètre varie de 0^{mm}.05 à 0^{mm}.22. Cet être se meut lentement au sein du liquide.

Cet été j'ai introduit dans l'eau sucrée, comme dans les précédentes expériences, des raisins non mûrs, des verjus : la fermentation s'est établie et achevée, et les ferments ont été les mêmes que ceux du raisin mûr; enfin, au lieu des raisins j'ai employé, soit des pétales de coquelicot, soit des pétales de *Robinia pseudoacacia*, et dans les deux cas

la fermentation alcoolique s'est accomplie régulièrement, parce qu'un ferment, ou des ferments en tout semblables à ceux du raisin, s'étaient développés.

Il faut donc noter, maintenant, que l'air n'est pour rien dans la naissance des organismes qui se développent dans la fermentation vineuse, du moins au début, et que les ferments normaux sont apportés par les grains sains; que les rafles, les feuilles, les raisins malades introduisent dans la vendange des ferments ou des êtres divers qui peuvent faire dévier la vinification et y introduire des causes puissantes d'altération.

Mais si les germes du ferment adhèrent véritablement au grain de raisin, on doit pouvoir les y découvrir; on les y découvre en effet.

III. Si à l'aide d'un scalpel on racle la couche de matière cireuse qui recouvre le grain de raisin parvenu à maturité, on en peut détacher une poussière qui, délayée dans un peu d'eau sur le porte-objet du microscope, laisse apercevoir des productions organisées dont la forme est exactement la même que celle du ferment développé dans l'expérience. Avec un peu d'attention, on y peut même découvrir les trois formes caractéristiques; seulement, comme on devait s'y attendre, ces globules sont plus petits que ceux qui s'étaient développés dans l'eau sucrée, et ils ne sont pas uniformément répandus sur tous les grains, avec la même abondance; il y a même des grains sur lesquels il est difficile d'en rencontrer.

Cette dernière observation démontre bien, cela me paraît ainsi, que les inductions qui m'avaient fait entreprendre les expériences précédentes étaient fondées. L'air n'a aucun rôle direct sur la production du ferment, ni sur la fermentation alcoolique. Dans la vinification on pourrait par conséquent, s'arranger pour éviter totalement l'accès de l'air, si des observations suivies achèvent de démontrer que cet air est nuisible à partir d'un certain moment.

Cependant, si ces ferments n'existaient point à la surface du raisin, l'air pourrait en apporter les germes, en même temps que ceux d'autres Microphytes qui agissent aussi comme ferments alcooliques. Mais l'espace me manque pour dévelop-

per cette partie de mon travail. Je dirai seulement que les productions organisées que l'on voit apparaître ne sont pas les mêmes dans le moût non filtré, dans le moût filtré, dans le moût décoloré par le charbon animal, et que si l'on enlève ces ferments à mesure qu'ils se produisent, on voit successivement se former des formes globuleuses, des tubes, du mycélium, et enfin cette production membraneuse, formée de fines granulations que l'on nomme *mère de vinaigre*. Le vin qui se produit avec un même moût par ces diverses productions n'a ni le même bouquet, ni la même saveur, ni la même composition que le vin formé par le ferment normal du raisin.

Emploi de la teinture de cochenille dans l'alcalimétrie et l'acidimétrie.

Par M. C. LUCKOW.

On sait que cette teinture est d'un beau rouge et que lorsqu'elle est très-étendue elle passe à l'orangé. Les alcalis, les terres alcalines et leurs carbonates font virer ces couleurs au carmin ou au carmin violacé; les acides énergiques étendus et leurs sels acides rétablissent la couleur orangé.

L'acide azotique, l'ammoniaque et les solutions concentrées des carbonates alcalins décolorent complètement la teinture de cochenille au bout d'un temps assez court et après quelques jours seulement lorsque les liqueurs sont étendues.

La teinture de cochenille se prépare en agitant 3 à 4 grammes de cochenille pulvérisée avec 1/4 de litre d'un mélange de 3 à 4 volumes d'eau distillée et un volume d'alcool et filtrant.

Quelques gouttes de ce liquide versées dans 1 litre d'eau distillée dans laquelle on ajoute ensuite une goutte d'ammoniaque, produisent une coloration sensible d'abord bleuâtre, puis rouge carmin. Dans ces circonstances l'eau ne renferme que 1/200000 d'ammoniaque.

La teinture de cochenille est un réactif très-sensible du carbonate de chaux; il suffit de 0.00007 de ce sel dissous dans 100 centimètres cubes d'eau pour colorer distinctement la teinture. L'alun lui-même colore

la teinture de cochenille en rouge carmin et cette réaction est même très-sensible; car une liqueur qui ne renferme dans 1 centimètre cube que 0^{sr}.0000045 d'alumine produit encore une belle coloration d'un rouge carmin. Les oxydes et les carbonates de plomb et de zinc agissent de la même manière.

La teinture de cochenille permet d'employer des liqueurs titrées plus étendues qu'on ne le fait d'ordinaire. Avec son aide, on peut encore déterminer 0.00002 de potasse ou d'acide sulfurique. Comme l'acide carbonique est sans action sur elle, elle est préférable à la teinture de tournesol pour titrer les carbonates alcalins ou terreux contenus dans une solution.

Essai des huiles d'olives.

M. C. Tomlinson, professeur de sciences physiques à l'école de King's college, a lu depuis peu à la Société des arts de Londres un mémoire sur ce sujet important, dans lequel il propose un moyen qui paraît présenter un caractère de nouveauté; mémoire dont nous extrayons ce qui suit :

Un liquide qui est à un prix aussi élevé que l'huile d'olives pour la table, offre une matière propre à tenter les fraudeurs et à les engager à le mélanger avec des huiles d'un prix moins élevé. Les deux huiles qui servent communément pour cet objet sont celle de sésame et celle d'œillette.

On ne connaît pas encore une bonne méthode usuelle pour découvrir ces mélanges, et au fait il est fort difficile de déterminer la pureté ou la sophistication d'une huile fine donnée. M. Tomlinson a donc pensé qu'on accueillerait avec intérêt un mode d'épreuve qu'il propose pour constater la pureté de l'huile d'olives.

Le mode d'épreuve est purement physique, et il est basé sur la prise en considération de deux forces de ce genre, celle de cohésion ou coercitive et celle d'adhérence.

Si par exemple on dépose doucement une goutte d'huile à la surface d'une eau chimiquement pure contenue dans un vase en verre chimiquement propre, l'adhérence à cette surface fait étaler immédiatement

cette goutte d'huile en une nappe ou couche extrêmement mince. D'un autre côté, la force de cohésion fait effort pour résister à cette diffusion, ou bien, cédant un moment, elle reprend bientôt son rôle et l'huile se contracte d'elle-même en opposition avec la force d'adhérence, et le résultat de cette lutte est une figure que l'auteur appelle *figure de cohésion*. Il est présumable que tout liquide qui n'est pas en dissolution possède aussi une figure de cohésion.

Cette figure de cohésion peut être représentée par l'équation fonctionnelle.

$$F = f(C, A, \delta)$$

dans laquelle F est la figure, C la cohésion, A , l'adhérence et δ la diffusibilité.

Si on pouvait rencontrer deux ou plusieurs liquides de composition chimique différente, mais semblables par leurs caractères physiques, tels que leur poids spécifique, leur attraction moléculaire, leurs rapports avec la chaleur qui les rendrait également fluides, limpides ou visqueux à une température donnée, sans nul doute les figures de cohésion de ces deux liquides devraient être identiques; d'un autre côté, si ces liquides ne sont plus purs, la figure change et l'auteur est parvenu à convertir celle d'une huile essentielle en celle d'une autre, en dissolvant du camphre dans l'une d'elles, mais dans ce cas on a introduit d'autres caractères qui ne permettent plus d'établir de comparaison.

Comme la figure de cohésion d'un liquide dépend essentiellement de la cohésion de la surface, il est absolument nécessaire que cette surface soit chimiquement pure et nette. L'eau toutefois n'a pas besoin d'être distillée, et celle de pluie ou de rivière pure suffit dans la pratique, mais le vase doit être préparé tout spécialement. Tous les vases exposés au contact de l'air se recouvrent d'une couche mince organique, résultant de la condensation à leur surface des produits de la respiration de l'homme, des animaux et d'une foule d'impuretés provenant de la combustion, des matières minérales, végétales ou animales qui voltigent dans l'air, etc. Si on essaye de nettoyer le verre

avec une toile, malgré que l'œil puisse être satisfait, on ne parvient pas à enlever cet enduit mince, ou bien si on parvient à l'éliminer, on en substitue un autre provenant du tissu qui a servi à nettoyer, de façon que quand on remplit le verre avec de l'eau, cet enduit se détache et s'étend sur la surface du liquide, où il fait obstacle à l'adhérence.

L'auteur recommande d'approprier à ce service certains verres durs, présentant une ouverture de dix centimètres de diamètre, de les laver de temps à autre avec de l'acide sulfurique du commerce, et de les rincer à l'eau pure, et après chaque expérience de laver avec une solution de potasse caustique et de rincer à l'eau pure avant de les remplir avec l'eau. Il faut laisser bien reposer cette eau avant d'y déposer la goutte d'huile. Les baguettes de verre qu'on conserve pour cet objet doivent être toutes des mêmes dimensions et conservées dans le vase à potasse caustique. Quand on en extrait une pour s'en servir, il faut l'agiter dans l'eau, la retirer, la secouer et l'essuyer avec un linge propre. Quand on la plonge dans l'huile, on l'y promène en rond pour mélanger les couches s'il s'en est formé, et on la laisse égoutter jusqu'à ce que la goutte ne s'en détache qu'avec lenteur, de manière à ne déposer qu'une goutte, une seule, proprement et doucement, sans produire le moindre trouble.

Si les verres ne sont pas d'une propreté parfaite, si la goutte d'huile n'est pas déposée avec légèreté ou si on la laisse tomber d'une certaine hauteur, le résultat cesse d'être satisfaisant, et avec des liquides plus pesants que l'eau, tels que la créosote, l'acide carbloïque, l'essence de girofle et celle lourde de canelle, l'huile gagne le fond, tandis qu'en opérant convenablement, ces liquides, quoiqu'ayant un poids supérieur à celui de l'eau, forment de bonnes figures à sa surface.

Il est bon de faire remarquer que, dans le cas d'huiles fines, il est inutile de verser une seconde goutte sur la surface quand la première a manqué, parce que celle-ci forme une couche visible ou non, qui suffit très bien pour détruire l'adhérence entre la surface et la seconde goutte, mais cette remarque ne s'applique pas à quelques-unes

des huiles essentielles, où une seconde goutte déplace souvent la couche même formée par la première. Toutefois, avec les huiles essentielles elles-mêmes, par exemple l'essence de térébenthine, une seconde goutte roule sur la pellicule formée par la première, en fournissant un bon exemple de l'état sphéroïdal des liquides aux températures ordinaires.

Dans le cas des éthers, des alcools, etc., la diffusibilité est tellement grande, que la figure de cohésion produite ne dure qu'une fraction de seconde. Si donc on veut étudier ces figures avec avantage, il faut les répéter en succession rapide, et à cet effet, on enlève le liquide avec une pipette et on le fait écouler sur la surface de l'eau en gouttes successives aussi rapidement que les figures se dilatent, se contractent et disparaissent.

Le créosote est une excellente matière pour commencer l'étude des figures de cohésion. Une seule goutte versée sur la surface de l'eau se dédouble en un certain nombre de figures de cohésion ou dans un local chauffé forme une figure d'environ la dimension d'une pièce de 50 centimes. Cette figure dure plusieurs minutes voguant à la surface de l'eau, luttant avec sa force d'adhérence qui arrache continuellement de ses bords de petites portions de sa substance, tandis que la goutte aplatie s'efforce en tous ces instants de résister à cette attaque. Elle se ramasse tout autour sur elle-même, et le résultat de cette double action, à savoir l'adhérence de la surface qui tend à dilater la figure et la force coercitive de la créosote qui tend à la réunir, donnent une figure caractéristique à bord pulsatile ou crispé. Cette figure n'est pas toutefois uniquement particulière à la créosote, mais sa durée est ici toute particulière, car tandis qu'une goutte de créosote sur la surface de 60 grammes d'eau se crispe ainsi pendant environ 7 minutes, jusqu'à ce qu'elle soit dissipée par voie de solution (ou en d'autres termes, lorsque l'adhérence de l'eau a entièrement surmonté la cohésion du liquide), une goutte d'essence de girofle se crispe dans un temps beaucoup plus court, mais au bout d'une heure et plus, une portion de la goutte subsiste encore, c'est-à-dire que l'adhérence de l'eau est

bien plus promptement satisfaite dans le cas de l'essence de girofle que dans celui de la créosote. Il existe aussi d'autres différences dans l'aspect de la figure.

Il est évident qu'il est superflu de placer une seconde goutte d'essence de girofle ou de poivre, qui se comporte à peu près de la même manière sur la surface quand on voit que la première goutte satisfait aux conditions d'adhérence. Cependant en posant une seconde goutte de créosote sur cette surface après que la première a disparu, la lutte entre les forces d'adhérence et coercitive recommence, mais est plus modérée. La première goutte disparaît sur 60 grammes d'eau en 7 minutes, la seconde en 12 1/2 minutes seulement; une troisième en 25 minutes et une quatrième ne donne aucune figure de cohésion. Ces 60 grammes d'eau sont alors saturés, ce qui veut dire que la force d'adhérence de l'eau pour la créosote a été détruite. Si on augmente la quantité de l'eau cette force repaît proportionnellement à cette quantité et la lutte entre la créosote et l'eau recommence accompagnée de la figure caractéristique de la créosote. La figure de l'acide carbolique est fort différente de celle de la créosote et sa durée bien moindre. On distingue ainsi en un moment cet acide de la créosote et ce fait acquiert une certaine importance quand on se rappelle que presque toute la créosote du commerce n'est rien autre chose que de l'acide carbolique ou phénique.

En ce qui concerne la durée des figures de cohésion, elle varie depuis une fraction de seconde dans le cas de l'éther, de l'alcool, de l'esprit de bois, etc., à quelques heures dans le cas de quelques huiles fixes, et parmi les huiles volatiles les portions caractéristiques de quelques-unes d'entre elles sont très-permanentes. Ainsi l'essence de térébenthine s'étale en une belle nappe qui envahit presque toute la surface de l'eau, un double rang de grains ou bulles de dimensions inégales forment les bords, les bulles les plus petites étant celles extérieures, des bandes irisées se développent à la surface, la nappe s'entrouvre et se crible de petits trous et le résultat final est un réseau d'une grande délicatesse et très-élégant qui est très-persistant.

Les essences de la série de celle de térébenthine, telles que celles de génévrier, de sabine, de cajepout de Bergamote, etc., passent par quatre phases avec des différences caractéristiques pour chaque huile, en produisant souvent des formes et des combinaisons d'une extrême beauté dont plusieurs pourraient servir de modèles aux dessinateurs.

Il est nécessaire quand on veut produire les figures de faire attention à la température. Un grand nombre d'huiles fixes sont très-sensibles au froid, au point que si on en place une goutte sur la surface de l'eau d'un puits, qui soit par exemple à 4° 44 C, cette goutte se fige et l'expérience manque, tandis qu'elle réussit si l'eau est abandonnée pendant quelque temps à l'air ou dans une chambre à la température moyenne de 15°.

Une autre précaution est relative à l'étendue de la surface. En augmentant celle-ci on augmente la force d'adhérence et les figures peuvent être chétives et minces, ou même se déchirer, avant qu'on puisse en étudier les caractères. Une surface de 75 à 80 centimètres carrés paraît très-propre à ce genre d'essai. Des verres plats armés d'un pied pour les saisir en s'abstenant de mettre les doigts en contact avec les bords et d'ailleurs ne contenant qu'un petit volume d'eau, présentent une surface de l'étendue convenable.

Voyons maintenant les applications de cette méthode physique d'essai à l'huile d'olives.

Lorsqu'on place une goutte de cette huile sur la surface de l'eau, elle s'y étale avec lenteur en un grand disque à bord relevé. La cohésion de l'huile commence promptement à reprendre le dessus, la couche se contracte, le bord relevé présente le premier des symptômes du retour de la force, un certain nombre de points apparaissent sur le bord, comme des grains enfilés dans un chapelet, les espaces entre les grains s'ouvrent, le bord devient dentelé, des portions séparées de la nappe se réunissent spontanément en laissant des figures polygonales limitées par des chapelets et remplies d'une rosée excessivement fine et déliée qui exige une vue très-fine pour la découvrir. Tous ces changements occupent environ 35 secondes.

Cette description s'applique à une

huile d'olive extra-fine de Toscane. Une autre marque surfine du même pays et de 1861 a présenté des phénomènes semblables, mais la durée a été de 75 secondes. Un échantillon marque Toscane fine s'est ouvert en déployant des anneaux irisés, phénomènes assez communs, qui ont promptement disparu et la nappe s'est contractée à peu de chose près comme dans les deux autres échantillons. Dans les huiles d'autres localités de l'Italie, telles que celles de Gênes, Bari, Naples, etc., un œil exercé a pu noter de légères différences et il est très-possible qu'une personne intéressée dans cette matière parvint à établir des distinctions entre les huiles d'olives de différentes provenances et de divers degrés de finesse.

De l'huile de Sésame n° 2 extraite de Marseille en 1862 a formé une large nappe bien définie et développée et lorsque la cohésion a repris son empire, la goutte s'est contractée avec un bord profondément découpé et des lignes rayonnantes de points, en laissant une figure ressemblant à une toile d'araignée couverte de rosée. Ces phénomènes ont duré environ 60 secondes.

Une goutte d'un échantillon d'huile d'œillette, Marseille juin 1860, placée sur l'eau s'est ouverte vivement en une nappe où il semblait que bourgeonnaient à sa surface de petits disques en formant des anneaux irisés, au milieu desquels s'ouvrait un dessin perforé.

Supposons maintenant que l'huile d'olives ait été mélangée avec l'huile de Sésame; nous ne disons pas que cette dernière ait été livrée pour de l'huile d'olives parce que la fraude serait découverte à l'instant par la figure de cohésion, mais imaginons que cette huile de Sésame ait été mélangée en diverses proportions avec l'huile d'olives, la figure qui en résultera ne sera ni celle d'olives ni celle de Sésame, mais une figure intermédiaire, les caractères de la figure inclinant vers ceux de l'huile en excès; de façon qu'il est parfaitement possible à la seule inspection de la figure de dire qu'elle est celle de ces huiles qui domine et par un petit nombre d'épreuves de produire un mélange identique à celui de l'échantillon fabriqué soumis d'abord à l'examen.

Les figures de cohésion des oléi-

nes de suifs de bœuf et de mouton sont essentiellement différentes entre elles, malgré que les substances qui les produisent soient en apparence si semblables.

Pour avoir des termes exacts de comparaison, il est nécessaire d'étudier les figures de cohésion sur des huiles parfaitement pures, mais il est des circonstances qui peuvent modifier ces figures, telles que le climat ou la saison où le fruit ou la graine ont été recueillies. Ainsi l'essence de lavande varie dans son poids spécifique dans les différentes années d'une ferme à l'autre et dans une même ferme, mais la figure reste la même.

Dans ce qui précède il n'a été question que des figures qui se forment quand l'eau est la surface d'adhérence, et il est clair qu'elles ne seraient plus les mêmes si elles étaient produites à la surface d'un autre liquide dont la force adhésive soit différente. M. Tomlinson a obtenu des figures très-remarquables sur la surface de l'acide sulfurique, de l'acide acétique et du mercure. Cette dernière est difficile à obtenir bien nette et les deux acides sont gâtés et perdus dans l'expérience. Excepté comme objet d'un intérêt scientifique et comme un mode d'épreuve de la régularité de ces figures, il n'y a aucun avantage à se servir de ces divers liquides comme surface d'adhérence. L'eau commune telle que la livrent les conduites publiques, reçue dans un vase chimiquement propre est suffisamment pure et parfaitement adaptée à ces recherches.

En résumé, il serait à désirer, tant sous le rapport scientifique que sous celui de la pratique, qu'on examinât sur les huiles aussi bien que sur un grand nombre de liquides la valeur de ce mode physique d'épreuve, et qu'on déterminât s'il est capable de fournir un moyen facile et usuel de s'assurer de la pureté ou du genre de mélange introduit dans les liquides d'un usage journalier

Des produits industriels que l'on peut retirer de la culture du Mahonia ilicifolia à feuille persistante.

Par M. A. BOUTIN.

Cet arbuste a été importé depuis

une trentaine d'années environ en Europe, où on le cultive aujourd'hui comme arbuste d'ornementation pour nos jardins.

Toutes les gares de chemins de fer en sont largement pourvues. C'est l'arbuste le premier en fleurs qui s'y fasse remarquer dès le commencement de mars.

La fleur est d'un jaune tendre, tombante en grappes, entourant la tige de distance en distance. Aussitôt que les pétales commencent à tomber, on voit, attaché à chaque pédoncule de la grappe, un petit grain qui se développe rapidement, et l'ensemble prend la forme d'un petit raisin semblable à celui de la vigne. Arrivé à une certaine grosseur, le grain commence à tourner et prendre une teinte violet clair qui se fonce de plus en plus jusqu'à parfaite maturité, qui a lieu du mois d'août au mois de septembre. Alors la grappe est d'un violet noir velouté semblable à celui du pinot ou noirier; le fruit a une saveur douce et acide en même temps, et chaque graine ou baie renferme de un à quatre pépins couleur d'acajou, de forme oblongue et offrant, lorsqu'on les coupe étant secs, une apparence plutôt cornée qu'amylacée.

En 1862, m'étant procuré quelques kilogrammes de fruits de Mahonia, je leur fis subir une coction préalable et j'en exprimai le suc qui marquait 11 degrés au glucomètre. Il avait une couleur d'un pourpre très-foncé, et mis dans une bouteille de 10 litres environ, il ne tarda pas à entrer en fermentation alcoolique. Après huit jours écoulés, la liqueur avait une odeur fortement vineuse; j'en fis plusieurs essais à l'alambic Salleron et j'obtins pour résultat toujours 7 p. 100 d'alcool. En 1863, je répétai l'expérience sur des fruits provenant des mêmes arbustes que l'année précédente, et la force alcoolique du suc fermenté accusait 7 1/2 pour 100. Les vins blancs ordinaires de notre vignoble n'accusaient pas une force alcoolique supérieure.

A la fin d'août dernier, grâce à l'obligeance du chef de gare de notre ville de Châtellerault, il m'a été permis, comme dans les années précédentes, de recueillir 40 à 50 kilogrammes de grappes de Mahonia. Je les ai introduites dans un petit fût, après les avoir préalablement

foulées à la manière du raisin pour faire le vin; au bout de quelques heures, la fermentation était en pleine activité. Lorsqu'elle a été terminée, j'ai fait un essai de la liqueur vineuse avec l'appareil Salleron : elle m'a donné 8 pour 100 d'alcool. On voit par là que, de même que pour la vigne, plus les étés sont secs et chauds, plus la proportion de sucre augmente, plus, par conséquent, on peut retirer d'alcool des fruits du Mahonia. Cette année, ayant pu, par la distillation d'une quantité de fruits plus considérable que les années précédentes, obtenir quelques litres d'alcool, j'ai pu en apprécier la qualité.

Cet alcool, étant bien rectifié, a tout à fait l'odeur et la finesse de goût de l'alcool de vin obtenu au degré de 86 degrés centigrades.

D'après la quantité de fruits que j'ai eue cette année à ma disposition, il m'a été facile d'établir la quantité de jus pour 100 que peuvent fournir les grappes du Mahonia. Ainsi 100 kilogrammes donneront, après fermentation et étant soumis à une bonne pression :

| | |
|----------------------------|--------|
| Jus fermenté..... | 85.00 |
| Raffles et pellicules..... | 10.09 |
| Graines ou pepins..... | 5.00 |
| | <hr/> |
| | 100.00 |

Soumettant à la distillation les 85 centièmes de liqueur vineuse, on trouve, en prenant pour moyenne le rendement de 7 1/2 pour 100, en alcool absolu, c'est-à-dire à 100 degrés, 6 lit. 37 qui, réduits en esprit 3/6 à 86 degrés fourniront 7 lit. 40.

Le second produit du Mahonia que l'on peut également utiliser avec avantage, c'est le pepin.

Les pepins de Mahonia étant torréfiés et broyés à l'instar du café, donnent, par leur infusion à chaud, une liqueur dont le goût et l'odeur

ont la plus grande similitude avec ce dernier, et qui possède les mêmes propriétés hygiéniques, c'est-à-dire qu'elle est tonique, excitante et qu'elle éloigne le sommeil. Par un essai comparatif j'ai pu reconnaître que les pepins du Mahonia renferment environ la même quantité d'huile que le café, et que cette huile a la plus grande analogie avec celle que j'ai obtenue du café.

D'après ce que je viens de décrire brièvement, on voit que l'on peut utiliser très-avantageusement pour le commerce et l'industrie les deux principaux produits du Mahonia, en le cultivant sur une grande échelle. Cet arbuste, qui n'a jusqu'ici servi qu'à l'ornementation de nos jardins, est d'une reproduction très-facile, soit par semence, soit par couchure ou provin. Sa culture n'exige pas de grands soins, il croît à peu près dans tous les terrains, et il existe en France beaucoup de terrains incultes, ou dont le rapport est à peu près nul, qui pourraient être utilisés par la culture du Mahonia.

Le Mahonia étant un arbuste de soutènement pour les terres, les compagnies des chemins de fer pourraient en planter leurs talus de déblais et de remblais, qui, pour la plupart, ne sont garnis que d'acacias.

Le Mahonia serait aussi propre à former les haies placées de chaque côté de la voie.

Aujourd'hui, où le reboisement des montagnes est à l'ordre du jour, les Eaux et Forêts pourraient trouver dans cet arbuste ce qui est leur pierre d'achoppement, à savoir, l'absorption des eaux pluviales.

Cet arbuste réunirait donc à lui seul l'absorption des eaux, étant à feuille persistante; un revenu qui pourrait par la suite devenir très-important; enfin il offrirait un aspect riant par suite de sa verdure continuelle.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Presses combinées à estamper les métaux.

Par MM. E.-B. WILSON et J. IMRAY.

Les nouveaux appareils ont pour objet de soumettre les métaux ou autres objets à une pression modérée ou bien à un choc si la chose est nécessaire, suivi d'une pression plus énergique.

Dans l'une des dispositions, on combine un cylindre à vapeur avec une presse hydraulique dont le piston est fixe, tandis que le cylindre est mobile et se rattache par des bielles à une traverse sur la tige de piston d'un cylindre à vapeur. L'intérieur du cylindre hydraulique est en communication par des lumières, des tuyaux ou des passages avec un réservoir contenant de l'eau et un jeu de pompes foulantes, la communication entre le cylindre hydraulique et le réservoir étant ouverte ou fermée par un robinet ou une soupape, tant que les pompes restent en communication avec le cylindre.

Quand on veut faire usage de cette presse combinée, on commence par ouvrir le robinet ou la soupape dont il a été question, puis le cylindre hydraulique est relevé par l'action du cylindre à vapeur, le liquide dans le cylindre hydraulique remontant dans le réservoir. Lorsque l'objet a été ajusté pour recevoir la pression, le cylindre hydraulique descend soit par l'action de la gravité ou par celle du cylindre à vapeur combinée avec celle du cylindre hydraulique, le liquide remplissant ce dernier à mesure qu'il descend; alors on ferme le robinet ou la soupape et les pompes achèvent et complètent la pression.

Dans une autre disposition des presses, les inventeurs proposent de combiner avec les cylindres à vapeur et hydrauliques des leviers articulés, manœuvrés par un système distinct et indépendant de cylindre ou de cylindres à vapeur

qu'on substitue aux pompes foulantes de la presse hydraulique, dont il a été question dans la première disposition. Ces leviers articulés se rattachent par l'une de leurs extrémités au cylindre hydraulique, ou au bâti qui en fait partie et de l'autre à un bloc ou coulisseau qui applique la pression voulue. Le cylindre ou les cylindres à vapeur qui font fonctionner ces leviers articulés sont portés sur un bâti mobile, de manière à monter et descendre avec le cylindre hydraulique et l'étampe ou le bloc de pression. Dans ce système de presse, toute la pression est donnée au moyen des leviers articulés, le cylindre hydraulique servant comme d'appui résistant mobile, s'ajustant seul, où l'eau du réservoir pénètre et le tient chargé proportionnellement à la marche de la compression qu'éprouve l'objet. Une soupape de sûreté adaptée sur le cylindre hydraulique s'oppose à ce que l'eau s'en échappe pendant l'application de la pression, excepté quand cette pression excède celle sous laquelle les leviers articulés sont capables de fonctionner.

Ces presses, dont on va donner la description détaillée, peuvent être disposées verticalement, horizontalement ou sous un angle quelconque et pourvues au besoin de deux ou d'un plus grand nombre de couples de cylindres à vapeur et hydraulique.

Fig. 12, pl. 305, section verticale d'une presse construite d'après ce système : *a* bâti inférieur fixe ou jumelles d'assise qui soutiennent un bloc, une enclume ou une étampe, *a'*; *b* bâti supérieur évidé à l'intérieur pour former réservoir et surmonté d'un cylindre à vapeur *c*, dont la tige de piston porte une traverse et deux bielles *d, d* auxquelles est suspendu un cylindre hydraulique, *e*, au fond duquel est attaché un bâti, *f*, sur lequel s'adapte le bloc frappeur ou la contre-étampe *f'*. Le piston plongeur *e'* du cylindre hydraulique est fixé sur le

bâti supérieur *b* et tubulaire : *g* est la boîte de soupape présentant un passage, *g*¹ qui, communique avec l'intérieur du piston, *e*, et un passage, *g*², qui communique avec le réservoir à l'intérieur de *b*. Une soupape *b*' est interposée entre ces passages et maintenue fermée par un levier à poids ou autre mécanisme, comme une soupape de sûreté. Un autre passage *g*³ établit une communication entre la boîte *g* et le tuyau de décharge d'un système de pompes foulantes établi dans un point convenable et manœuvré par une force quelconque ; *g*⁴ est un passage de communication du réservoir de *b* avec le tuyau d'aspiration de ces mêmes pompes.

Quoique les bielles latérales *d*, *d* soient représentées brisées, elles ne le sont pas en réalité mais descendent directement, la boîte à soupape et les passages étant disposés pour les laisser passer librement.

Les pompes foulantes étant mises en activité empruntent l'eau par le passage *g*⁴ au réservoir *b* et la refoulent par le passage *g*² dans la boîte de soupape *g*, et de là quand la soupape est rabattue par le passage *g*¹ dans le cylindre hydraulique *e*, où si la soupape est levée, le liquide passe par le canal *g*² dans le réservoir *b*, la pression dans le cylindre *e* étant réglée par le poids qui charge la soupape en *g*. Quand on fait fonctionner l'appareil, la soupape est levée de façon que l'eau est libre de passer dans le réservoir *b* sans accroître la pression dans le cylindre *e*.

La vapeur est introduite par un robinet, une soupape, un tiroir sous le piston du cylindre de vapeur *e* et le piston, la traverse et les bielles latérales *d*, *d* étant ainsi relevés, entraînent le bâti *f* et la contre-étampe *f*', ainsi que le cylindre hydraulique *e*, le liquide que celui-ci renferme remontant par la boîte de soupape *g* dans le réservoir *b*.

A raison du soulèvement du bâti *f* et de la contre-étampe *f*' il se forme un espace libre dans lequel on peut placer un objet sur le bloc ou l'étampe *a*'. Alors on interrompt la vapeur et on la laisse échapper de dessous le piston dans le cylindre *c*, et si la chose est jugée nécessaire, on l'admet sur la face supérieure de façon à ce que le cylindre hydraulique descende et amène le bloc ou la contre-étampe *f*' sur l'objet

qu'il s'agit de comprimer, le liquide s'écoulant alors librement à travers la boîte de soupape du réservoir *b* dans le cylindre hydraulique *e*.

En cet état, la soupape *g* est chargée et rabattue et les pompes foulantes poursuivent leur action, le cylindre hydraulique et la contre-étampe *f*' pressent sur la pièce placée sur *a*' tout le temps qu'on juge convenable, après quoi la soupape *g* est relevée et l'opération se répète.

Comme tout l'effort de la pression s'exerce entre le bâti inférieur *a* et celui supérieur *b*, ces deux parties sont solidement reliées entre elles par des barres ou des montants latéraux qu'on a supprimés dans la figure et qui servent à guider les mouvements d'ascension et de descente du cylindre hydraulique *e* et du bâti *f* qui s'y trouve attaché.

La fig. 13, est une section verticale et la fig. 14, une vue en élévation d'une presse disposée pour pouvoir supprimer les pompes foulantes.

a plaque d'assise, *b* bâti supérieur relié à la plaque par des barres de guide *b*', *b*' ou par tout autre disposition ; *a*' bloc, enclume ou étampe montée sur la plaque *a*. Le bâti supérieur *b* est évidé à l'intérieur, pour former réservoir comme il a été décrit ci-dessus.

c cylindre à vapeur avec piston, traverse et bielles latérales *d*, *d* attaché au cylindre hydraulique *e* et pourvu d'un piston tubulaire *e*' dont l'intérieur communique avec le réservoir en *b* par une boîte *g*, à deux soupapes *v* et *v*', celle inférieure *v* étant libre de s'ouvrir pour livrer passage au liquide ascendant, mais se fermant pour s'opposer à sa descente, celle supérieure *v*' s'ouvrant de la même manière, mais se rattachant à un levier avec lequel on peut l'abattre ou la lever.

f coulisseau ou traverse mobile attachée au fond du cylindre hydraulique *e* et *h*, *h* deux cylindres à vapeur horizontaux qui y sont fixés dont les pistons sont rigidement assemblés l'un à l'autre et à leur point de jonction articulés sur l'extrémité d'un ou de plusieurs leviers *k*, *k* dont l'extrémité inférieure est articulée sur une autre traverse ou coulisseau *l* fonctionnant entre des guides, traverse à laquelle est attaché le bloc ou la contre-étampe *l*'.

m, m deux leviers articulés sur la traverse *f* et sur l'axe central des leviers *k* et *n, n* deux autres leviers articulés sur la traverse *l* et aussi sur l'axe des leviers *k*. Ces leviers *k, m* et *n* peuvent être plus nombreux et disposés côte à côte suivant la force dont on a besoin, en formant un système d'articulations à leviers conjugués mis en action par les cylindres de vapeur *h, h* qui étant pourvus de robinets, de tiroirs ou de soupapes, peuvent être manœuvrés à la main ou rendus automatiques par l'un des moyens employés dans les marteaux-pilons à vapeur. Ces cylindres *h, h* étant destinés à monter et descendre verticalement, les tuyaux de vapeur qui communiquent avec eux sont pourvus de pivots, d'assemblages télescopiques ou de pièces flexibles qui permettent ces mouvements sans qu'il y ait perte de vapeur.

Pour faire fonctionner l'appareil la soupape supérieure en *g* étant déchargée et la vapeur admise sous le piston du cylindre *c*, le cylindre hydraulique *e* avec sa traverse *f*, les cylindres à vapeur *h, h*, les articulations *k, m, n* et la traverse inférieure *l* avec la contre-étampe *l'* sont relevés afin de fournir l'espace libre nécessaire pour placer l'objet qu'on veut presser sur l'étampe *a'*; le liquide pendant ce temps s'échappant du cylindre hydraulique *e* par le passage au milieu de la boîte à soupape *g* dans le réservoir en *e*.

Quand la pièce a été placée en *a'*, on interrompt la vapeur et on la laisse échapper de dessous le piston de *c* et au besoin on l'introduit sur la tête de ce piston. En même temps on charge et rabat la soupape en *g* et les pistons du cylindre *h, h* sont mis en mouvement alternatif par l'admission de la vapeur. Alors le cylindre *e* et les pièces qui y sont attachées descendent pour amener le bloc ou la contre-étampe *l* sur l'article qu'on veut presser et l'eau du réservoir *b* s'échappe par un passage extérieur *p* du tuyau de la soupape *g* et s'écoule par la soupape inférieure *v* pour alimenter le cylindre *e* pendant sa descente.

Les mouvements alternatifs des pistons en *h, h*, en faisant jouer les leviers articulés d'un côté et d'autre diminuent et accroissent alternativement les distances entre les traverses *f* et *l* et lorsque cette distan-

ce est réduite, la traverse *f* avec le cylindre hydraulique *e* descend et l'eau s'écoulant du réservoir dans celui-ci, empêchée qu'elle est de faire retour par les soupapes en *g*, agit comme un encliquetage pour empêcher l'ascension ultérieure du cylindre, lorsque la distance entre *f* et *l* est de nouveau augmentée par les leviers articulés qui arrivent à leur position centrale. Cette augmentation de la distance ne se manifeste donc seulement que par le mouvement de descente de la traverse *l*, le bloc ou la contre-étampe *l'* portant alors sur l'objet qu'il faut comprimer.

La soupape supérieure *v* en *g* est chargée suivant la pression qu'on veut exercer, mais cette pression ne doit jamais être assez considérable pour empêcher les leviers articulés de passer par leur position centrale, ce qui leur est permis de faire, lorsque la pièce entre *l* et *l'* n'est plus susceptible d'être comprimée par une portion de l'eau qui s'échappe du cylindre *l* et qui en franchissant la soupape chargée passe dans le réservoir *b* en laissant ainsi le cylindre se relever proportionnellement à l'eau échappée.

Dans ce dernier appareil ainsi que dans celui représenté dans la fig. 12, il est préférable de faire le piston plongeur fixe et le cylindre hydraulique mobile, et de donner au sommet du cylindre la forme d'une coupe ou d'un bassin, ainsi qu'on l'a représenté, parce qu'on peut ainsi profiter du poids du cylindre dans la pression descendante. On évite ainsi l'écoulement de l'eau qui pourrait avoir lieu par des fuites au collet du piston si le cylindre était renversé et dans le cas où il y aurait réellement fuite, l'eau qui s'échappe est retenue dans le bassin et à la descente suivante du cylindre y est refoulée par la pression atmosphérique.

Lorsque les pièces qu'on veut presser, offrent un gros volume et un grand poids, on les monte sur des trucs et on dispose des voies ferrées de chaque côté de la plaque d'assise *a*; puis on les amène sur roues dans la position où elles doivent recevoir la pression. Ou bien lorsque des pièces nombreuses de même modèle doivent subir successivement la pression, on dispose une plate-forme tournante qu'on voit au pointillé en *o* fig. 14, sur l'un

des côtés destiges latérales de l'appareil, plate-forme qui tourne sur un arc vertical et sur laquelle on dispose les moules ou les étampes nécessaires avec les pièces à étamper qu'on amène successivement sous l'appareil de pression par sa rotation sur son pivot.

Dans les cas où on n'a besoin que d'une pression modérée comme pour river, forger de petites pièces ou travaux analogues, il est assez commode d'appliquer ce système de leviers articulés manœuvrés par des cylindres à vapeur comme on l'a décrit ci-dessus sans presse hydraulique.

La fig. 13 représente en coupe un appareil à river disposé de cette manière : *p* cylindre à vapeur pourvu d'un robinet, tiroir ou coulisseau pour admettre alternativement la vapeur sur et sous le piston ; *g* système de leviers articulés manœuvrés comme il a été décrit ci-dessus par la tige de piston ; *r* tiroir ; *s* étampe fixe. Une ouverture pratiquée dans le bâti permet de suspendre les plaques à river avec le rivet entre les faces *r* et *s*. A l'aide de cette disposition la course ascendante du piston fait rapprocher graduellement *r* de *s* jusqu'à ce que les leviers articulés atteignent leur position centrale et pressent ainsi le rivet. La dernière moitié de la course, qui par une disposition convenable de la soupape de vapeur peut s'effectuer par la détente de la vapeur dans le cylindre, fait éloigner *r* et *s* et procure l'espace libre nécessaire pour faire mouvoir les tôles et introduire un nouveau rivet. La course en retour du piston exécute la même opération et ainsi de suite.

La fig. 16 représente en coupe un appareil où l'on fait usage des leviers articulés manœuvrés par la vapeur pour travailler de petites pièces de forge ou exécuter d'autres menus travaux.

t cylindre à vapeur ; *u* leviers articulés, *v* coulisseau, moule ou étampe, *w* contre-étampe aussi mobile, assemblée avec une vis *x* qui fonctionne dans un écrou fixé sur le bâti et porte un bras de manivelle ou une roue, afin de pouvoir le tourner à la main. La pièce qu'on veut forger ou presser étant introduite entre *v* et *w* et le piston à vapeur ainsi que les leviers articulés étant mis en état de mouvement alternatif par l'admission de la va-

peur, on fait tourner graduellement à la main la vis *x* de manière à abaisser la contre-étampe, à mesure que la pièce entre *v* et *w* cède peu à peu à l'action successive de la pression qu'on lui fait éprouver.

On fera remarquer que le mode d'action directe sur les leviers articulés décrits relativement aux fig. 13, 14, 15 et 16 par la tige de piston cylindre à vapeur évite l'emploi d'un guide quelconque ou d'une bielle pour le piston, le système de ces leviers constituant en lui-même une sorte de parallélogramme du mouvement parallèle qui guide la tige de piston en ligne droite.

Machine à percer.

Par M. F. COCHRANE.

La construction d'un nouveau chemin de fer en Angleterre a nécessité celle d'un pont en fer sur la Tamise à Hungerford dont les travées ont 47 mètres dans œuvre, et comme ce pont doit porter quatre voies sans fermes intermédiaires, les deux poutres latérales ont besoin de présenter une très-grande résistance. Elles ont par conséquent été établies avec cinq cours de feuilles de tôle, de 15^{mm} 875 d'épaisseur chacune, indépendamment de quatre rangs de fer d'angle de 15 centimètres arrêtés dessus au moyen de rivets de 0^m 25 de manière à former une seule feuille très-robuste et très-saine.

Pour parvenir à assembler ainsi très-correctement ces tôles, il faut de toute nécessité que les trous dans ces feuilles se correspondent avec la plus rigoureuse exactitude, qu'ils soient bien exactement parallèles ou cylindriques dans chaque feuille, de manière à être complètement remplis par les rivets quand on les assemble, ce qui est à peu près impraticable avec plus de trois épaisseurs de tôle quand les trous sont percés au poinçon, attendu que ces trous sont toujours d'un diamètre plus grand sur un des côtés de la tôle que sur l'autre. Enfin il faut opérer s'il est possible avec autant de célérité qu'on peut le faire en perçant au poinçon, c'est à quoi M. F. Cochrane est parvenu à l'aide de la disposition suivante qu'il a donnée à sa machine à percer.

Fig. 17, pl. 305, section suivant la longueur de la machine.

Fig. 18, section transversale de la même machine.

La feuille de tôle qu'il s'agit de percer est placée sur la table A et entourée par un bâti en fer forgé, solidement arrêté sur la table par des boulons et à l'intérieur duquel cette feuille est maintenue dans la position convenable par des vis de calage placées aux quatre coins, soutenues par-dessus par quatre supports longitudinaux sur lesquels s'appuient en dessus trois traverses. Cette table est guidée par deux châssis B, B placés aux extrémités et remontés par pression hydraulique au moyen de deux cylindres C munis de pistons D en forme de cloche. La pression de l'eau nécessaire pour relever la table et presser la tôle sur les forets lorsqu'on remplace la feuille et après qu'elle a été fixée, est communiquée par un réservoir placé à une hauteur convenable au-dessus de la machine, et l'eau qui s'en écoule est amenée par un robinet à deux voies à travers le tuyau E dans les cylindres C. Cette pression ne suffit pas pour faire mordre les forets, mais celle nécessaire pour cela s'obtient à l'aide d'un accumulateur consistant en un cylindre vertical pourvu d'un piston plongeur, chargé de poids jusqu'au degré voulu. Le robinet à deux voies du réservoir étant fermé et la soupape de l'accumulateur ouverte, le perçage commence et aussitôt qu'il est terminé la soupape est fermée, le robinet ouvert sur le tuyau de décharge, de façon que les deux pressions étant enlevées, la table s'abaisse par son propre poids jusqu'à la distance requise et la feuille percée est enlevée pour faire place à une autre.

Au moyen de cette disposition, la pression considérable de l'eau que procure l'accumulateur n'est pas absorbée pour relever la table jusqu'à la hauteur des forets, mais économisée et réservée pour donner la pression exigée dans le travail du forage. Le poids de la table est en partie contre-balancé par le contre-poids F afin de pouvoir la relever avec une rapidité suffisante sur les forets, lorsque la feuille de tôle a été fixée et est toute prête à être percée, mais en laissant suffisamment d'équilibre pour qu'on puisse la faire des-

endre vivement et l'éloigner des forets quand la pression hydraulique a cessé.

Les forets G, G sont portés par deux traverses ou guides disposés dans la partie supérieure de la machine et commandés par deux arbres horizontaux H, H au moyen d'engrenages d'angle et d'arbres verticaux I, I. Dans l'établissement de cette machine on a naturellement eu égard à la dépense et il a fallu compenser par une économie de temps l'augmentation dans les frais qu'exigeait un travail au foret sur celui au poinçon. La machine a été en conséquence disposée pour percer simultanément au foret tous les trous d'une même feuille. Il y a dans chaque feuille 80 trous de 0^m 025 de diamètre disposés par quatre rangs de 20 trous chaque; chacun des deux arbres horizontaux H commande dix arbres verticaux I, et chaque arbre vertical commande à son tour quatre tiges de forets G, G dont les pignons sont placés à des niveaux différents autour du centre de l'arbre vertical I, de manière à tourner indépendamment l'une de l'autre. Les manchons qui embrassent l'extrémité inférieure des tiges de forets sont en fer forgé, fraisés et garnis d'acier dans la partie inférieure pour résister à la pression de bas en haut exercée sur les forets pendant le travail ainsi qu'on le voit à la fig. 19, ces manchons sont percés de 3 millimètres plus grands que les tiges des forets à l'exception d'environ 12 millimètres de longueur dans le bas, longueur suffisante de guide pour assurer une marche ferme aux forets; car lorsque la machine a été pour la première fois mise en activité, on a trouvé que les tiges des forets s'échauffaient lorsqu'elles tournaient en contact dans toute leur longueur avec les manchons, et c'est ainsi qu'on a été conduit à percer ceux-ci, comme on l'a expliqué, sans que cela diminue en rien la fermeté dans le travail. L'espace ainsi laissé dans la partie supérieure de la boîte forme un godet à huile qui graisse sans cesse l'épaulement de la tige de foret. Les forets ont des soies coniques adaptées dans les boîtes des tiges où elles sont arrêtées par des vis de calage, ainsi que le montre la fig. 19 de manière à permettre de remplacer rapidement un foret en cas d'avarie

ou lorsqu'il faut l'enlever pour l'affûter. Le graissage simultané de tous les forets, pendant qu'ils sont en travail, s'effectue en plongeant la plaque dans des dissolutions de savon retenues par le bâti qui entoure la feuille et qu'on évacue par des tuyaux disposés sur les côtés quand la chose est nécessaire.

Dans les machines à percer ordinaires, le moment où les forets se brisent le plus fréquemment est précisément celui où ils viennent traverser la feuille, parce qu'il n'y a plus assez d'épaisseur de métal pour résister à la pression de travail sur ces outils; afin d'empêcher dans ce moment que les forets n'éprouvent d'avarie, la machine est pourvue de ressorts à boudin formant tampons K qu'on voit sur une plus grande échelle dans la fig. 19; ces ressorts sont fixés sur le bâti supérieur, ils pressent sur les coins de la table A et opposent une résistance croissante à la pression de bas en haut des pistons D, de façon que la pression sur les forets diminue graduellement à mesure qu'ils pénètrent dans la tôle, et d'ailleurs la table venant en contact avec un arrêt fixe aussitôt que les forets ont complètement traversé, empêche ainsi que ceux-ci n'entrent dans la table elle-même. Ces ressorts peuvent être ajustés de hauteur suivant la longueur des forets, afin de se prêter aux variations que l'usure par le travail amène dans ces outils.

On a donné la préférence à une pression hydraulique pour relever la table de la machine, parce qu'il est nécessaire de l'élever et de l'abaisser rapidement jusqu'à ce que la tôle vienne toucher les forets, moment auquel la pression a besoin d'être notablement augmentée pour que les outils puissent fonctionner. Si le relevage de la table s'était accompli par voie d'engrenage, on aurait perdu beaucoup de temps, l'avance ou l'alimentation aurait nécessairement été lente, et il aurait été beaucoup plus long de lever et d'abaisser la table que de percer des trous. Enfin pour obtenir des variations dans les vitesses, on aurait été contraint de compliquer à tel point la machine qu'elle n'aurait plus été pratique. Avec une pression hydraulique, cette alimentation est parfaitement sous le contrôle de l'ouvrier, et on peut la

rendre rapide ou lente aussi exactement qu'on le juge nécessaire.

L'adoption d'une pression hydraulique, procure également le moyen de mesurer le degré de pression qu'il est nécessaire d'appliquer sur les forets pour les faire fonctionner, et c'est ainsi qu'on a trouvé par expérience que la charge la plus économique sur un foret, est de 2 1/2 quintaux métriques, ce qui donne une pression de 20 tonnes sur la table de la machine, pression qu'on obtient en chargeant le piston de l'accumulateur de poids en fonte jusqu'au degré requis.

Les forets tournent avec une vitesse de 40 à 50 révolutions par minute, et à cette vitesse, les 80 trous de 25 millimètres de diamètre sont percés de part en part dans une tôle de 15^{mm} 875 en 15 minutes d'une manière parfaite et sans difficulté. Les outils fonctionnent très-bien et on a trouvé qu'il durèrent en moyenne dix heures avant d'être affûtés. Il n'y a pas nécessité de donner préalablement de coup de pointe aux trous, et on pose tout simplement la tôle sur la table de la machine où on la fixe par les vis de calage.

L'exactitude du travail est tellement parfaite qu'un nombre quelconque de feuilles étant posées indistinctement les unes sur les autres et quatre broches étant passées dans les trous des coins, ce lot peut être placé sur la machine à raboter où les côtés sont dressés suivant un calibre.

La force nécessaire pour faire fonctionner une machine à 80 trous est de 10 chevaux, et elle est mise en activité au moyen de courroies et de poulies aux extrémités opposées de deux arbres moteurs horizontaux H. L'accumulateur est maintenu en charge par deux pompes de 25 millimètres de piston manœuvrées par des excentriques sur des arbres ordinaires.

La machine du reste a été imaginée pour percer dans chaque rang des trous distants de 10 centimètres 160 de centre en centre et les feuilles ainsi percées sont destinées au T supérieur du revêtement des poutres du pont, mais pour les feuilles du corps qui doivent avoir une certaine courbure et où les trous ne doivent être qu'à une distance de 10 centimètres 147, il a fallu une seconde machine. Dans le mode ordinaire de

perçage par patrons, on ne parvient que bien difficilement dans la pratique à réaliser d'aussi petites différences dans la distance des trous.

La disposition des tôles sur le T ou champignon supérieur des poutres a été représentée dans les fig. 20 et 21. La fig. 20 est une vue de champ de ce T où l'on voit les cours successifs de feuilles à joints interrompus et où l'on a exagéré à dessein les épaisseurs, et la fig. 21 est le plan qui montre la disposition des feuilles dans chacun des cinq cours, à joints interrompus sur la longueur.

Cette machine, mise en activité depuis le mois de juin 1860, a si bien répondu aux espérances qu'on en avait conçues, qu'on en a bientôt après construit plusieurs autres.

Machine à affuter les scies.

Par MM. SCHMALZ frères,
d'Offenbach.

Il existe plusieurs machines à affuter les scies, mais qui toutes présentent d'assez graves défauts. Ainsi dans celle le plus communément en usage, le serrage d'une scie circulaire sur le disque affuteur offre déjà des difficultés pour des scies de diamètre moyen, parce que ce serrage ne doit s'opérer que sous une pression modérée, si on veut éviter que la lame ne s'échauffe et en outre, parce que l'ouvrier, à raison de la grandeur de cette lame, se trouve trop loin du point où l'affutage s'opère et ne peut pas en conséquence surveiller comme il convient son travail. Voici les dispositions nouvelles adoptées par MM. Schmalz pour affuter tant les scies droites que les scies circulaires.

Un levier à deux bras *a*, fig. 22, pl. 305, qui bascule sur un point de centre, porte sur le bras antérieur le disque chargé d'émeri, *b*, et son arbre, et sur le bras postérieur un contrepoids *c*. L'axe de rotation de ce levier peut, au moyen de boulons et d'écrous, *d*, *d*, être disposé sous tel angle qu'on désire pour que le plan du disque affuteur corresponde exactement avec l'inclinaison des dents.

L'arbre principal de la machine est disposé sur les pieds de derrière du bâti et à l'aide d'une grande

poulie à gorge *e*, de deux poulies conductrices et de tension et d'un petit cône *h* calé sur l'axe du disque affuteur, celui-ci est mis dans un état rapide de rotation. En avant des pieds antérieurs est placée une tige verticale ronde *i*, sur laquelle on peut arrêter sous un angle quelconque un charriot avec pince *k*, qui sert à assujettir et à maintenir tendue la lame de la scie. Une crémaillère disposée sous ce charriot, avec pignon et manivelle, fait avancer cette lame bandée d'intervalle en intervalle de dents. Deux vis de calage règlent la hauteur des dents sur la largeur de la lame et une autre vis du même genre sur le levier règle la profondeur qu'on veut donner aux intervalles, c'est-à-dire qu'elle s'oppose à ce que le disque affuteur pénètre plus profondément qu'à une distance déterminée.

Pour affuter une scie, l'ouvrier en dispose la lame bien horizontalement et à la hauteur qui convient; il donne au charriot la direction qui correspond à la voie et au disque affuteur celle qui répond à l'inclinaison de la dent, et en cet état affute les intervalles des dents 1, 3, 5, 7, etc., en rabattant le levier *a* avec le disque affuteur qui tourne jusqu'à ce que la vis de calage s'arrête, alors il retourne le charriot avec la scie et travaille de la même manière les creux des dents 2, 4, 6, 8, etc.

Pour affuter une scie circulaire (fig. 23), on enlève le charriot supérieur et on le remplace par une pince simple à vis de calage.

La tige *l* sur laquelle est une douille conique, a fin de pouvoir monter les scies d'un diamètre quelconque, est ajustée de hauteur suivant celui-ci, puis on procède ainsi qu'il a été expliqué ci-dessus.

Les disques affuteurs sont composés en émeri avec anneau en fer à l'intérieur pour leur donner plus de solidité et empêcher qu'ils n'éclatent dans leur circulation rapide sous l'action de la force centrifuge. Ces disques s'usent généralement peu et peuvent être employés jusqu'à ce qu'ils n'aient plus qu'un faible diamètre.

Indépendamment des avantages que présentent ces machines sur l'affutage des scies au moyen des tiers-points, puisque les limes coûtent plus du double d'un disque en

émeri, ceux qui en ont fait usage y ont reconnu une autre propriété. Tout le monde sait que la plupart du temps les scies ne sont affûtées que sur les parties destinées à couper et qu'il en résulte que les dents deviennent de plus en plus courtes jusqu'à ce qu'enfin on puisse par la lime ou autre moyen rendre aux intervalles le creux primitif, opération dans laquelle la lame perd souvent sa tension ou même se crevasse. Or comme, avec la machine ci-dessus, les dents peuvent toujours avec facilité et sans perte de temps être ramenées à leur forme primitive et correcte, on obtient une économie de travail et une capacité de service des scies, dont les avantages dépassent de beaucoup l'économie qu'on fait déjà sur l'emploi des limes.

Nouveau modèle de tiroir pour les machines à vapeur.

Par M. W. Howe.

M. W. Howe s'est proposé de débarrasser autant qu'il est possible dans la pratique le tiroir ordinaire des machines à vapeur ou autres de la pression qu'ils supportent et cela sans augmenter les surfaces de frottement. A cet effet, il dispose deux tiroirs placés dos à dos, desservant deux systèmes de lumières, chacun de ces systèmes n'ayant que la moitié de l'aire nécessaire au service et à la dimension du cylindre. Il y a donc deux faces de tiroir avec deux systèmes de lumières communiquant avec une seule conduisant à chacune des extrémités du cylindre, ou bien les lumières des deux faces se prolongent séparément jusqu'à chaque extrémité du cylindre, ou bien encore les deux tiroirs et les lumières de ce cylindre peuvent être disposés de façon qu'une lumière de vapeur de dimension entière passe d'un tiroir à une extrémité du cylindre et qu'une autre lumière aussi entière de l'autre tiroir se rende à l'extrémité opposée du cylindre, chaque face de tiroir ayant une lumière de vapeur et une d'échappement.

On ménage à la fonte sur le dos de chaque tiroir des nervures cylindriques destinées chacune à être coupée par moitiés qui s'emboîtent

exactement l'une dans l'autre. On creuse aussi sur le tour extérieurement à chaque nervure une rainure dans laquelle on place une bande de caoutchouc ou de métal. La bague qui se rattache à la tige de tiroir est en fer ou autre métal et alésée très-exactement pour s'adapter sur ces nervures cylindriques et ceindre la bande de caoutchouc ou en métal, afin de la maintenir rigoureusement à sa place. Il n'est pas absolument nécessaire de couper par moitié les nervures sur le dos des tiroirs et on peut les assembler bout à bout en laissant un peu de jeu pour la dilatation. On place sur cet assemblage une ceinture en métal mince, afin que le caoutchouc ou autre bande flexible ne soit pas refoulé dans le joint.

On ménage aussi un passage libre ou une ouverture à travers le dos des tiroirs, afin de permettre à la vapeur qui pourrait fuir par la bande de caoutchouc de s'écouler par le tuyau d'échappement. Ce passage peut même être augmenté au point où il est complètement inutile d'avoir un passage d'échappement autour du dos de la boîte de tiroir. Dans ce cas, la vapeur d'échappement passerait directement par les tiroirs et de là dans le tuyau d'échappement qui serait situé sur le côté de la boîte de tiroirs.

Si on le juge utile, on place un ressort spiral ou d'autres ressorts à l'intérieur de la nervure cylindrique sur le dos des tiroirs, afin d'appuyer ceux-ci sur les faces du cylindre, dans le cas où ils y seraient soulevés par l'eau ou par de la vapeur agissant sur les faces de tiroirs ; ou bien on adapte une soupape de décharge à chacune des extrémités du cylindre pour balancer cet effet. Ces soupapes sont fixées sur les extrémités ou sur des branchements venus de fonte sur le cylindre pour cet objet.

On voit que si l'aire des nervures sur le dos des tiroirs était augmentée, le poids qui charge ceux-ci pourrait en être diminué dans une proportion quelconque. Ces nervures peuvent être rondes, carrées ou d'une autre forme arbitraire, mais celle ronde paraît plus convenable parce qu'elle est plus facile à rendre étanche.

On peut mouler les deux tiroirs d'une seule pièce et les roder exactement sur les faces qui peuvent

être légèrement inclinées pour être mieux serrées, ou bien placer un coin entre les deux tiroirs au lieu de la nervure cylindrique pour s'opposer entièrement au passage de la vapeur sur le dos des tiroirs, mais la nervure cylindrique paraît préférable en ce qu'elle est plus facile à ajuster d'elle-même sur sa face de tiroir et qu'une forme rigide de tiroir serait sans nul doute sujette à se dilater plus que l'enveloppe extérieure et par conséquent à adhérer et devenir immobile.

Le caractère essentiel de toutes ces dispositions consiste donc à avoir des faces doubles opposées l'une à l'autre et un ou plusieurs tiroirs placés pour le travail dos à dos entre les faces, solidaires entre eux ou disposés autrement de manière à les débarrasser de la pression de la vapeur, de l'eau, de l'air ou des gaz qui agissent sur leur dos.

Fig. 24, pl. 305, section sur la longueur prise par le centre de la boîte de tiroir où l'on voit le dos du tiroir et la bande flexible aussi en coupe.

Fig. 25, autre section sur la longueur prise à angle droit avec la fig. 24, et par la boîte de tiroir et la lumière et où l'on voit en coupe les tiroirs et la bande en caoutchouc ou en métal.

Fig. 26, section transversale par la ligne A, B, fig. 24, et passant par la lumière d'échappement.

Fig. 27, section transversale par la ligne C, D (fig. 24) passant par les lumières de vapeur.

a, a deux tiroirs placés dos à dos et entourés dans leur ligne de jonction par une bande en caoutchouc ou autre matière *b*, le tout maintenu par un cercle en fer *c*, auquel est attaché la tige de tiroir *d, e, e* et *e', e'* lumières conduisant la vapeur à chacune des extrémités du cylindre, en communication entre elles par les passages *f, f* et *f', f'* (fig. 24) et qu'on voit en coupe transversale dans la fig. 27; *g, g* lumières d'échappement communiquant avec le tuyau d'échappement *h* par le passage *i, i* (fig. 24 et 26) et par une ouverture sur le dos des tiroirs qu'on voit dans les fig. 25 et 26; *k* tuyau de vapeur disposé pour admettre celle-ci à chaque extrémité de la boîte de tiroir comme on la représente dans la fig. 25.

Il est évident qu'aussi longtemps que le joint entre les dos des tiroirs

restera étanche, la pression sur ceux-ci sera réduite proportionnellement à l'aire de la portion entourée par la bande de caoutchouc *b*. Les faces peuvent être continues planes ou circulaires, de manière que les tiroirs aient un mouvement alternatif comme le piston dans un cylindre ou tournent d'une certaine étendue comme un robinet, les pièces pour introduire et laisser échapper la vapeur ayant été moulées conformément à ces circonstances.

Godet graisseur pour les machines à vapeur.

Pour graisser l'intérieur des cylindres des machines à vapeur à haute pression au moyen d'un godet graisseur ordinaire, la matière grasse étant placée dans ce godet, on ouvre le robinet et cette matière passe presque immédiatement dans le cylindre principalement au moment où la vapeur qui a rempli ses fonctions s'échappe du cylindre; par conséquent il y a une quantité considérable de matière perdue qui s'écoule avec la vapeur d'échappement.

Dans les machines à condensation cette perte de matière grasse est plus considérable encore à raison du vide qui en fait passer la plus grande partie du godet graisseur et à travers le cylindre dans le condenseur.

Un ingénieur M. R.-H. Taylor a pensé qu'on pouvait éviter ces pertes en faisant passer la matière de graissage dans le cylindre au moment où il est sur le point d'être chargé de vapeur et jamais dans un autre instant, la pression de la vapeur elle-même ouvrant une soupape pour l'admission de la matière grasse dans le cylindre au moment où la vapeur y pénètre et le vide qui se forme à l'échappement la fermant de manière à s'opposer à l'écoulement de cette matière pendant que la vapeur est évacuée.

On a représenté en coupe verticale par le milieu dans la fig. 28, pl. 305, l'appareil inventé pour cet objet où les soupapes sont vues dans la position qu'elles prennent lorsque la pression de la vapeur s'exerce sur elles au moment où la

matière grasse doit être introduite dans le cylindre.

a, *a* godet où on dépose la matière de graissage; *b*, *b* bouchon à vis qu'on enlève quand on veut charger le godet de matière et qu'on remet ensuite en place; *c*, clé conique du robinet qui est percée de deux trous de manière à ouvrir et fermer simultanément les deux voies *d* et *e*, et régler la quantité de matière grasse qui passe dans le cylindre. Cette clé est tournée par un levier *f*, *f* et peut être munie d'une plaque graduée et d'un index qui indique la quantité de graisse qui a été fournie; *d* passage de la matière du godet dans le cylindre ou autre partie de la machine à vapeur où on peut le fixer, *e* celui pour admettre la vapeur à travers la soupape *g* dans la partie supérieure du godet au-dessus de la matière; *e*, tube de vapeur à l'intérieur du godet en rapport avec le passage *e*; *g*, soupape tubulaire glissant à l'extrémité supérieure du tube de vapeur *e*, et percée de trous qui, lorsque la soupape est soulevée par la pression de la vapeur, ainsi que le représente la figure correspondant aux lumières de vapeur *i*, *i* dans la partie supérieure du tube *e*, afin de faire arriver la vapeur au-dessus de la matière; *j* traverse qui unit la tige de la soupape *g*, à celle *h*, de la soupape *l*, de façon que quand la soupape *g* se lève, celle *l*, se lève aussi et réciproquement; *k*, *k* deux guides au travers desquels joue la tige *h*; *l*, soupape pour ouvrir et fermer le passage *d* de la graisse.

Cet appareil peut être fixé soit dans le couvercle du cylindre ou sur la boîte ou le passage de vapeur; dans ce dernier cas, le tiroir aussi bien que le cylindre est graissé. Il est évident que si la clé *c* est ouverte quand la pression de la vapeur s'exerce, cette vapeur remontera à travers le passage *e*, dans la direction de la flèche, et soulevant la soupape *g* remplira la partie supérieure du godet au-dessus de la graisse en mettant ainsi celle-ci en équilibre de pression et comme les deux tiges des deux soupapes *g* et *l* sont solidaires, le soulèvement de la première ouvrira aussi la seconde et permettra à la graisse de descendre par le passage dans le cylindre ou la boîte à vapeur. L'effet du vide ou de l'échappement au contraire fermera immédiatement les deux

soupapes et s'opposera ainsi à une perte de graisse s'échappant avec la vapeur condensée. De cette façon le cylindre sera graissé à chaque pulsation du piston et par suite le frottement, l'usure qui en est la conséquence dans le cylindre et le piston sera considérablement réduite, ce qui entraînera une économie considérable dans la consommation du combustible et dans celle de la matière de graissage.

Nouveau mode d'enrayage des trains de chemins de fer.

Par M. A. ALLAN.

Tous les moyens qui tendent à prévenir les collisions sur les chemins de fer méritent un sérieux examen, et c'est à ce titre que nous croyons devoir entrer dans quelques explications sur un mode particulier d'enrayage, c'est-à-dire pour retarder et arrêter la marche des trains sur ces chemins, qui a été proposé et expérimenté par M. Allan, ingénieur à Perth.

» Quand il s'agit, dit cet ingénieur, de prévenir les collisions sur les chemins de fer et leurs redoutables conséquences, quelques secondes sont souvent très-précieuses; or, dans la plupart des cas, c'est celui qui est chargé de la conduite de la machine qui aperçoit le premier le danger et c'est à lui qu'il convient de fournir des moyens énergiques pour retarder la marche de sa machine ou pour l'arrêter complètement, dans le plus bref délai qu'il est possible. Le but des perfectionnements que je vais décrire est donc de donner au mécanicien une force additionnelle pour contrôler la force impulsive et la vitesse de sa machine et pour que toute l'énergie des moyens d'enrayage d'un train puisse être appliqué sans la moindre perte de temps. Je recommande, indépendamment de l'appareil que je vais décrire, de placer à la portée du mécanicien ou du chauffeur, une corde qui communique avec une cloche sur le premier wagon porte-frein, afin de réclamer du garde-frein, qui s'y trouve placé, son assistance pour faire jouer l'appareil qui est sous sa main et à sa disposition.

» Les perfectionnements proposés

se composent de deux dispositions distinctes :

» 1^o Introduction d'une soupape de gorge ou autre espèce de soupape dans le tuyau d'échappement ou d'évacuation de la locomotive, disposée de façon que le mécanicien puisse la faire manœuvrer à sa volonté et suivant le besoin, à l'aide de leviers et de tiges de renvoi. Le tableau des expériences qu'on trouvera plus loin, montre qu'en fermant cette soupape (et laissant en même temps le tiroir ouvert) on oppose à la machine une force retardatrice égale à celle des freins de tender et que pour les arrêts ordinaires on peut se servir de cette soupape pour amener le train presque à l'état de repos, le frein de tender n'étant appliqué seulement que pour les 10 à 12 derniers mètres, en ménageant ainsi beaucoup l'usure de la voie, des bandages et des blocs ou sabots de frein.

» 2^o La seconde partie de l'invention consiste en un frein à vapeur fonctionnant avec la soupape ci-dessus dans le cas de danger imminent. Dans cette disposition, la vapeur est empruntée au tuyau d'échappement par un tube muni d'un robinet ou d'une soupape que le mécanicien, ou son aide, peuvent faire fonctionner à l'aide d'un système de leviers et de tiges distinct de celui qui fait manœuvrer la soupape de gorge, de façon que ces deux moyens peuvent à volonté fonctionner ensemble ou séparément. Du tube en question, la vapeur passe dans un cylindre vertical où elle fait fonctionner un piston dont la tige, renversée au moyen de leviers, applique sur plusieurs roues ou sur toutes les roues ensemble de la locomotive les sabots ou blocs de frein, mais principalement sur les roues motrices et celles d'arrière des locomotives à voyageurs. En fermant le robinet, et lâchant la vapeur, le piston, les leviers et les tiges reviennent à leur premier état et débarrassent les roues de la pression des freins.

» En ne fermant qu'en partie, c'est-à-dire plus ou moins, la soupape de gorge, on peut contrôler la marche des trains qui descendent sur des rampes et les ramener à la vitesse voulue, en laissant en réserve (et surtout dans les cas de trains de marchandises très-pesants) un grand excès de force

d'enrayage pour amener vivement le train à l'état de repos même sur de fortes pentes, c'est-à-dire en mettant à la disposition du mécanicien et du conducteur, le frein de vapeur et celui du tender et des wagons porte-frein. Ainsi, il résulte d'une expérience qu'on ne trouve pas rapportée dans le tableau ci-après que sur une rampe de 8,050 mètres de développement, où la pente moyenne était de 1 sur 80, avec une charge brute évaluée de 200 à 210 tonnes, on a pu en descendant, au moyen de la soupape de gorge seule, réduire la vitesse au départ de 48 kilomètres à l'heure à celle de 24, pendant tout le temps de la descente.

» La clôture partielle de la soupape peut aussi être employée pour s'opposer à un violent patinage, puisque les roues ne tournent qu'en proportion de la quantité de vapeur que laisse évacuer le tuyau d'échappement, ou en d'autres termes, que la traction est équivalente à cette quantité. C'est cette quantité de vapeur qu'on peut régler à un degré quelconque au moyen de la soupape avec plus de facilité et de précision qu'à l'aide du tiroir.

» Quant au renversement du mouvement de la machine qu'on a proposé pour modérer la vitesse des convois, tout le monde sait qu'il est extrêmement difficile, sinon impossible, de l'opérer sur une machine en marche. Mais on verra qu'en marchant à toute vapeur sur les pistons, la fermeture de la soupape de gorge, que n'affecte en aucune manière la vitesse, produit un résultat tout à fait égal à celui du renversement, tandis que ce renversement lui-même est facilité par une plus grande péréquation de la pression sur les deux faces du tiroir et qu'on obtient ainsi une plus grande force d'enrayage, sans les résultats, toujours sujets à objection, du renversement du mouvement de la machine pendant qu'elle est en marche.

» Les effets combinés de ces applications peuvent donc être résumés de la manière suivante :

» 1^o Au moyen de la soupape de gorge seule on exerce une force égale à celle des freins du tender.

» 2^o Par l'emploi des freins de tender combiné avec la soupape en question, on double cette force.

» 3^o En mettant à profit le jeu

des freins fonctionnant à la vapeur, celui de la soupape de gorge et celui des tenders, on développe une force retardatrice égale au triple de celle des freins de tender.

» 4^o Indépendamment des moyens ci-dessus, on augmente encore cette force retardatrice au moyen du renversement qui devient plus facile.

» 5^o Avec la communication qu'on a recommandé d'établir entre la machine et les wagons porte-freins, on peut en combinant ces moyens obtenir une force d'enrayage qu'on n'est pas encore parvenu à réaliser et cela en beaucoup moins de temps. Ce dernier objet est un élément de la plus haute importance, puisque toutes les manœuvres nécessaires peuvent être exécutées en une ou

deux secondes après qu'on a signalé leur nécessité.

» Voici le tableau des expériences faites avec une charge brute de 85 tonnes composée ainsi qu'il suit :

| | | |
|----------------------------|----|--------------|
| Machine. | 18 | } 85 tonnes. |
| Tender. | 22 | |
| 41 voitures vides. | 55 | |

Temps calme, rails secs.

» *Rampes.* Les premiers 402 mètres à partir du poteau où l'on a appliqué la force d'enrayage étaient de niveau. Les 402 mètres suivants avec pente de 1 sur 500 mètres. Dans tous les cas, la force retardatrice a été appliquée à partir du même poteau et sur la même ligne de rails. Les freins de voitures n'ont été appliqués dans aucun cas.

| Nombres des expériences | Temps en secondes pour parcourir 402m ⁵ . | Vitesse par heure en kilom. | Temps en secondes au bout duquel le train a été arrêté. | Distance en mètres parcourus après l'enrayage. | NATURE DE L'ENRAYAGE APPLIQUÉ ET REMARQUES. |
|-------------------------|--|-----------------------------|---|--|---|
| | | | | | |
| 1 | 25 | 58 | 156 | 1309 | Pas d'enrayage. |
| 2 | 25 | 58 | 80 | 732 | Emploi de la soupape de gorge seule. Soupape non étanche n'ayant pu amener le train à l'immobilité. Vitesse très-lente les derniers 200 mètres. |
| 3 | 25 | 58 | 60 | 654 | Le frein de tender seul. |
| 4 | 24 | 60 | 63 | 649 | Soupape de gorge fermée et le mouvement renversé de la machine. |
| 5 | 25 | 58 | 50 | 421 | Soupape de gorge fermée, mouvement renversé et application du frein de tender. |
| 6 | 25 | 58 | 55 | 444 | Soupape de gorge fermée et application du frein de tender. |
| 7 | 26 | 58 | 50 | 366 | Soupape de gorge fermée et application du frein à vapeur de la machine. |
| 8 | 25 | 58 | 30 | 251 | Soupape de gorge fermée et application du frein à vapeur et du frein de tender. |
| 9 | 25 | 58 | 23 | 201 | Soupape de gorge fermée, mouvement renversé et application des freins de vapeur et de tender. |

» On fera remarquer en terminant que dans ces expériences la soupape de gorge et le frein à vapeur n'ont été appliqués à la locomotive que d'une manière temporaire et par conséquent imparfaite, et qu'avec un appareil plus soigné et un peu plus de pratique on aurait certainement obtenu des résultats plus satisfaisants encore. »

Conservation des bois.

I. M. Melsens, membre de la

classe des sciences de l'Académie Royale de Belgique, avait signalé en 1848, un certain nombre de faits se rattachant à la conservation des bois par toutes les substances fixes, insolubles dans l'eau, inaltérables par l'air et l'humidité, mais fusibles à une température inférieure à celle à laquelle les bois se détériorent. Il avait pris comme type de ces matières les résines, les bitumes et les produits goudronneux qu'on rencontre dans les momies égyptiennes conservées pendant une si longue suite de siècles. Pendant l'hiver de 1840-41, il avait fait préparer

des blocs de 0m.40 de long sur 0m.25 de diamètre, en y faisant pénétrer du goudron de gaz par des chauffes et des refroidissements successifs. Ces blocs ont été fendus longtemps après l'injection, afin d'observer la marche que suit le goudron, lorsqu'il pénètre le bois, celle des gaz humides et aussi la marche de la détérioration, quand elle commence à se produire; or, cet examen a conduit à quelques résultats généraux qu'on peut énoncer ainsi qu'il suit.

Relativement à l'injection du bois par le goudron, les coupes de certains blocs montrent que le goudron en pénétrant dans la masse ligneuse a suivi parfaitement les contours et les sinuosités des fibres longitudinales qu'il remplit presque complètement dans quelques blocs; mais que dans d'autres qui n'avaient reçu qu'une préparation incomplète très-suffisante cependant dans beaucoup de cas, il s'est accumulé à toutes les sections transversales, bouchant ainsi les méats qui donnent accès aux agents de détérioration. Dans quelques gros blocs de hêtre et de bois blanc, on observe de larges stries dans lesquelles le goudron n'a pas pénétré et cependant le bois a été trouvé parfaitement sain à une très-faible profondeur; il a sans doute été conservé par la couche de ce corps qui s'est presque toujours déposée plus ou moins abondamment aux deux extrémités.

En ce qui concerne la marche de la détérioration du bois, quelle que soit l'essence, la pourriture soit sèche, soit humide, marche vite et profondément dans le sens de la croissance, tandis que ses progrès sont très-lents et peu considérables dans le sens des rayons médullaires: souvent les têtes des bielles sont pourries alors que leur pourtour est encore intact. En général, la marche de la détérioration est exactement la même qu'aurait suivie l'injection ou la préservation, autrement dit la matière préservatrice qu'on injecte suit toujours le chemin que la détérioration prend dans les bois qui s'altèrent spontanément.

M. Melsens croit que ses expériences l'autorisent à conclure que le goudron de gaz préserve le bois aussi efficacement que les huiles lourdes et créosotées. M. Kuhlmann

a fait voir, dans un travail sur l'emploi du goudron pour la conservation des matériaux de construction, que le goudron et mieux le brai, l'acide stéarique etc., peuvent se substituer à l'eau dans le plâtre et que cette substitution, bien que résultant d'une action purement physique, est intime au point que les dissolvants, tels que l'éther et la benzine, n'enlèvent qu'incomplètement le brai aux cristaux de plâtre. M. Melsens croit que l'action de la chaleur, dans la pénétration exécutée comme il l'a proposé, doit produire quelque chose d'analogue, car on n'a pu décolorer par l'éther de minces copeaux de bois injectés; ils ont toujours conservé leur couleur d'un brun foncé. Il a d'ailleurs constaté à l'aide du microscope que la matière liqueuse des cellules végétales y est restée teintée de la couleur du goudron.

M. Melsens a fait remarquer que ses procédés d'injection ne réussissent pas également bien sur toutes les essences. Autant qu'on en peut juger, le chêne, le hêtre, le sapin et le bois blanc (peuplier) se comportent dans ses expériences, comme ils le font avec l'huile lourde. Voici en général ce qu'il a observé en employant indifféremment des blocs de bois, en grume, équarris, verts, desséchés et même en voie de détérioration. L'aune, le bouleau, le charme, le hêtre et le saule s'imprègnent avec facilité et parfaitement. Le sapin résiste parfois à une imprégnation complète, les couches du centre restent blanches. Le tremble et le chêne offrent une très-grande résistance à l'imprégnation. Il arrive souvent pour le chêne de voir l'aubier ou les dernières couches complètement injectées quand dans les autres le goudron n'a pénétré que de quelques millimètres; et cependant des blocs ainsi pénétrés n'absorbaient l'eau qu'avec la plus grande difficulté et en très-petite quantité.

Quant aux quantités de goudron que les bois peuvent absorber, elles varient suivant les essences. En général, on peut dire qu'un bois complètement injecté contient une proportion de goudron qu'on peut estimer à 30 à 40 pour 100 de son poids à l'état sec, c'est-à-dire tel qu'on l'obtient en le desséchant à 140° C dans le vide. Mais une injection complète ne paraît pas indis-

pensable pour la plupart des usages auxquels les bois sont destinés entre autres pour l'usage des billes de chemins de fer.

Nous avons fait connaître, dans le t. XXV, p. 438, les expériences sur la conservation des bois, entreprises par M. Rottier, préparateur de chimie à l'université de Gand. Depuis cette époque, M. Rottier a communiqué à l'Académie royale de Belgique les résultats de nouvelles expériences dont nous présenterons ici le résumé.

On se rappelle que la substance dont l'action préservatrice a été trouvée la plus puissante sur le bois est celle que M. Rottier a désignée sous le nom d'huile verte, qui accompagne la pyrène et la parannaphtaline, et se produit à une température élevée dans la distillation du goudron. Malheureusement cette huile ne se rencontre pas encore dans le commerce, mais à son défaut il convient de choisir les goudrons qui la renferment en plus grande abondance.

Les nouvelles expériences ont eu pour but spécial de déterminer l'influence qu'exercent sur le bois injecté de cette huile verte les divers milieux dans lesquels il est placé. Pour étudier facilement cette influence, M. Rottier a suivi la même marche que dans ses premières expériences : il a opéré sur des copeaux de bois très-altérable, des copeaux d'aubier de peuplier. Un certain nombre de ces copeaux, préalablement desséchés, ont été imprégnés d'huile verte, puis imprimés entre des feuilles de papier buvard jusqu'à ce que celles-ci ne se colorassent plus sensiblement. L'huile verte employée avait une densité de 1,11 et pour point d'ébullition 273° C. environ.

On a examiné séparément l'action de l'air sec, de l'eau distillée, de la lumière, de l'eau de pluie, de la terre calcinée et sèche, de la terre calcinée et humide, de la terre ordinaire humide, de la terre sèche ordinaire.

Les expériences ont démontré que l'air, l'eau distillée, la lumière, la terre calcinée sèche et la terre calcinée humide, de même que la terre ordinaire sèche, n'agissent que très-faiblement sur la matière ligneuse imprégnée d'huile verte, tandis que l'eau de pluie et la terre ordinaire humide exercent, au contraire, très-

rapidement sur le bois ainsi préparé une action manifeste. On est donc porté à croire que la cause de l'altération réside dans la présence des impuretés de l'eau de pluie (poussières atmosphériques, etc.) et des matières que l'application d'une haute température enlève à la terre ordinaire, et que ces matières agissent seulement sous l'influence de l'humidité.

Quand des copeaux préparés ont été placés quelque temps sous de la terre humide, voici ce qui se passe : d'abord le copeau ne change pas d'aspect ; il conserve la couleur verte ; mais, vers le vingtième jour, on voit paraître quelques petites taches roses, rousses et brunes, qui grandissent peu à peu, s'étendent et finissent par couvrir la surface entière du copeau. Si on lave le copeau dans la benzine, après l'avoir desséché, les taches persistent et se distinguent très-nettement sur le fond rose sale que présente alors l'échantillon. Si on remet en terre le copeau ainsi lavé, il se détruit rapidement, malgré la présence des taches, tandis que du bois préparé avec la même huile, et qui n'a pas été traité par la benzine, se conserve parfaitement bien. C'est donc à la présence de l'huile verte liquide dans ce bois qu'on doit attribuer la propriété que possède celui-ci de se conserver, et non pas à l'existence de ce composé insoluble formé aux dépens de l'huile verte.

On peut résumer les faits précédents par l'énoncé suivant : Sous l'influence combinée de l'humidité et de certaines matières organiques, l'huile verte engagée dans le bois éprouve une modification particulière : elle se résinifie en quelque sorte, de soluble qu'elle était dans la benzine, elle y devient insoluble et colore la matière ligneuse en brun. Aussi longtemps que le bois renferme de l'huile à l'état liquide, il se conserve ; dès que la totalité de l'huile s'est fixée sur le bois, celui-ci se détruit. Cela explique un fait qui, au premier abord, paraît étrange : le bois préparé et enfoui reste parfaitement intact pendant un certain temps, puis tout à coup il commence à s'altérer, et dès que l'altération a commencé, elle continue avec autant de rapidité que si le bois n'avait pas été préparé.

Il semble résulter de là que si, lorsque le bois commence à s'alté-

rer, on lui faisait subir une nouvelle préparation, il serait possible de lui redonner la faculté de se conserver pendant une nouvelle période de temps. M. Rottier a tenté l'expérience, et cette prévision s'est confirmée. Toutefois, le temps pendant lequel il a opéré n'est pas encore suffisant pour qu'on puisse regarder le fait comme tout à fait établi.

M. Rottier a eu l'occasion d'examiner des bois présentant de grandes dimensions qui avaient été préparés avec l'huile lourde de goudron, et avaient séjourné en terre pendant onze ans. C'étaient des traverses de chemin de fer qui avaient été envoyées de Londres à Bruxelles en 1850, et, placées sous la voie belge, en avaient été retirées en 1862 pour figurer à l'exposition de Londres. Il a aussi soumis à un examen pareil des billes de bois préparées par M. Melsens au moyen du goudron de houille, et qui avaient été à dessein placées, après leur préparation, dans les conditions les plus favorables pour amener leur détérioration. Voici à quelles conclusions il a été conduit :

1. Le bois ne s'injecte pas uniformément; l'aubier du sapin s'imprègne d'une notable quantité d'huile, à laquelle il doit sa couleur noire, tandis que le bois parfait résiste à l'injection et conserve la nuance du bois naturel.

2. L'aubier ainsi préparé se conserve parfaitement bien sous terre, tandis que le bois parfait non injecté se détruit.

3. Une croûte compacte se forme autour des traverses de chemin de fer lorsque celles-ci séjournent pendant un certain temps sous terre. On doit se garder, lors des réparations à la voie, d'enlever cette couche qui conserve le bois.

4. Après un long séjour en terre, le bois injecté renferme encore une notable proportion (25 à 26 pour 100) de principes liquides, parmi lesquels on remarque l'huile verte.

5. Le bois débarrassé, à l'aide d'un dissolvant, des huiles qu'il renferme, reste coloré assez fortement en brun.

6. La matière qui conserve le bois avec le plus d'efficacité est l'huile verte. Lorsqu'on injecte des traverses de chemin de fer, etc., on doit préférer cette substance à toutes les autres huiles de goudron.

7. Les traverses de chemin de fer

renferment encore une assez grande quantité d'huile pour qu'il soit permis d'espérer qu'elles se conserveront encore longtemps sous terre; mais on peut affirmer dès à présent que leur conservation ne sera pas indéfinie.

Mode de cémentation des pièces de machines.

Dans un rapport de M. Claus, ingénieur, sur la construction des machines et des véhicules des chemins de fer, inséré dans le journal allemand intitulé : *Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung*, 1863, liv. 1, p. 42, on trouve sur le sujet de la cémentation des pièces des machines, quelques détails qu'il est utile de rapporter ici.

« Il n'entre pour ainsi dire aucune pièce en acier fondu qui ne soit pas trempée dans la construction des locomotives en Angleterre, il est bien plus fréquent d'y voir établir les organes de ces machines surtout ceux qui fatiguent et travaillent de pièces qu'on acière par voie de cémentation. Cette cémentation s'étend depuis les fusées d'essieux et les coulisses jusqu'aux plus petites clavettes ou l'aciération est portée à telle profondeur qu'on désire.

» Le ciment qu'on employait communément autrefois pour acier ces objets et qui se composait de rognures de corne, d'os ou de cuir, a été abandonné et remplacé par un autre qui paraît plus avantageux et se compose en volume d'environ $\frac{1}{16}$ de soude calcinée (purifiée) $\frac{1}{8}$ de pierre calcaire et $\frac{13}{16}$ de charbon de bois.

» Le sel de soude calciné est pulvérisé et la pierre calcaire ainsi que le charbon de bois concassés en morceaux de la grosseur de 1 à 2 centimètres de diamètre. Ce mélange est introduit directement avec les objets à acier dans le four à cémenter. Ce four présente dans sa construction une grande ressemblance avec les fours à gaz où l'on fait usage de cornues. Ici les cornues épaisses de 10 centimètres construites en briques réfractaires et unies entre elles par un ciment sont d'une longueur quelconque et d'une section de 30 à 40 décimètres carrés suivant la grosseur des ob-

jets qu'on se propose de traiter; elles sont fermées en avant par une porte en fonte, mastiquée et brasquée, et la flamme qui s'élève du combustible qui brûle sur la grille enveloppe les cornues de tous les côtés.

» Suivant le degré d'aciération qu'on veut donner aux objets, ceux-ci sont soumis à une chaleur rouge pendant une durée qui varie depuis 16 heures jusqu'à 48, et immédiatement au sortir de la cornue plongés dans l'eau froide. Par exemple, les petites vis, les clavettes, etc., des locomotives sont soumises à cette température dans les cornues pendant 16 heures; les coulisses, les guides pendant 40 à 48 heures et les essieux 40 à 44 heures, temps pendant lesquels l'épaisseur de l'aciération atteint une épaisseur de 3 millimètres environ. Ces pièces de machines sont ensuite polies au moyen de pierres à aiguiser ou de meules en caoutchouc préparées et sont par leur dureté même préférables de beaucoup à celles en acier fondu non trempées.

» On est entré dans quelques détails sur ce procédé qui est rapide et certain, parce que on est resté presque partout attaché à l'ancienne méthode, qui est assez pénible, de cémentation dans des caisses en fer forgé, malgré que cette méthode soit bien plus compliquée et notamment plus coûteuse que le procédé indiqué.

» Dans l'établissement de M. Sharp, on moule des cylindres à vapeur, surtout pour locomotives, en fonte tellement dure que les outils d'acier peuvent à grand peine attaquer la surface de ces cylindres et des tiroirs. Du reste, les tiroirs de presque toutes les locomotives anglaises sont en bronze, parce que la fonte de fer ne se comporte pas comme il faut sous les pressions considérables de la vapeur dans les locomotives actuelles. »

Résistance des fils de fer à l'extension.

On possède déjà d'assez nombreuses expériences sur la résistance des fils de fer à l'extension, mais malgré que ces expériences indiquent que cette résistance est croissante avec la diminution de

l'aire de section du fil ou plutôt avec des passages plus nombreux à la filière, il y a encore des différences et des anomalies qui tiennent peut-être à la qualité du fer, au mode de travail des usines, à la longueur des fils, à la galvanisation, au recuit ou enfin à des causes inconnues, difficiles à apprécier.

M. l'ingénieur Leblanc qui a construit le célèbre pont suspendu de la Roche-Bernard, a démontré que la rupture et les autres résistances des fils de fer n'étaient pas influencées par leur longueur et qu'elles étaient les mêmes pour des fils de 2 mètres que pour un fil de 36 mètres.

M. M. Rankine croit, d'après quelques expériences qui lui sont propres, que les fils de fer ordinaires résistent davantage que ceux galvanisés, mais que ceux-ci sont plus extensibles, et par conséquent, plus capables de résister à un choc. Il a aussi observé que quand on soumettait à l'extension un fil galvanisé, l'allongement qui en était le résultat devenait permanent, c'est-à-dire que ce fil était moins élastique, mais que, dans tous les cas, cet allongement n'augmentait pas par une nouvelle application de la charge quand celle-ci était dans la limite de sécurité.

Aujourd'hui on a abandonné à peu près l'emploi du fil de fer dans la construction des ponts suspendus du moins ceux à grande portée, mais on se sert encore fréquemment de câbles en cette matière dans l'exploitation des mines, à la condition de ne pas faire supporter à ces câbles des charges qui dépassent 15 pour 100 de celle de rupture. On commence aussi à en faire un usage fréquent dans les transmissions à une grande distance de la force d'un moteur, et la société industrielle de Mulhouse a même entrepris à cet égard une série d'expériences intéressantes dont elle a consigné les résultats dans son Bulletin et qui ont contribué beaucoup à éclairer cette question de la transmission par câbles en fil de fer.

Quoi qu'il en soit, voici quelques expériences récentes qu'on doit à M. C. Jünger, ingénieur employé aux forges de Königshütte, royaume de Hanovre, sur des fils de fer fabriqués dans l'établissement même.

| DIAMÈTRE des fils. | CHARGE de rupture. | DIAMÈTRE des fils. | CHARGE de rupture |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | KILOG. | | KILOG. |
| 3.45 | 56.23 | 0.85 | 80.91 |
| 2.90 | 69.27 | 0.67 | 111.69 |
| 2.62 | 68.84 | 0.63 | 95.29 |
| 2.43 | 65.58 | 0.55 | 113.55 |
| 2.17 | 64.23 | 0.53 | 103.11 |
| 2.03 | 69.68 | 0.49 | 96.75 |
| 1.87 | 64.97 | 0.45 | 102.50 |
| 1.68 | 69.50 | 0.43 | 86.99 |
| 1.50 | 67.86 | 0.37 | 95.56 |
| 1.36 | 69.05 | 0.34 | 93.83 |
| 1.18 | 71.26 | 0.30 | 104.87 |
| 1.03 | 81.92 | 0.26 | 109.95 |
| 0.95 | 75.01 | | |

Voici comment les expériences ont été faites. Une des extrémités du fil dont on voulait essayer la résistance a été enroulée sur un cylindre de 0^m 10 de diamètre, et ce cylindre rectangulaire aux extrémités, a été au moyen de crampons arrêté fermement sur la tête d'un chevalet haut de 2 mètres. L'autre extrémité du fil qui passait à travers un trou percé dans la tête de ce chevalet, et pendait librement, a été arrêté à une distance de 1 mètre sur un second cylindre ovale disposé dans un châssis de manière à ce que ce fil fût tangent aux deux cylindres. A ce châssis était suspendu un plateau qu'on chargeait avec beaucoup de précaution de poids jusqu'à rupture du fil. Cette rupture a eu lieu la plupart du temps à quelques centimètres au-dessus du cylindre inférieur, rarement au milieu et dans le voisinage du cylindre supérieur. Les fils en général ont présenté une très-grande égalité tant sous le rapport de l'allongement avant la rupture que sous celui de la forme des cônes de rupture entre les parties qui se sont désunies, et on a observé très-peu de points faibles et défectueux.

Production du froid par la dilatation de l'air.

Par M. A.-C. KIRK.

Le besoin croissant de se procu-

rer de la glace dans la saison chaude et les applications de cette glace ou du moins d'un abaissement de température qu'on a tenté depuis quelque temps dans un assez grand nombre d'industries, ont déterminé M. Kirk à faire à l'association britannique la communication suivante :

Avant de décrire le principe de la machine propre à la production du froid qu'il a imaginée, M. Kirk a pensé qu'il était utile de jeter un coup d'œil sur le mode d'action des machines antérieures où l'on fait usage de vapeurs condensables.

La nature du fluide qu'on met ainsi en jeu, détermine nécessairement à un haut degré la disposition qu'on donne à ces machines, mais dans toutes et quel que soit le fluide quelles emploient, et quelle disposition qu'on leur donne il faut leur conserver une analogie assez intime avec une machine à feu motrice. Dans les machines il y a toujours ce qu'on peut appeler une extrémité chaude et une extrémité froide; à l'extrémité chaude la chaleur est absorbée et une partie en est charriée à l'extrémité froide, tandis qu'une autre portion est convertie en force motrice. La quantité ainsi employée utilement est proportionnelle à la différence de température entre les extrémités chaude et froide. Si ces températures deviennent égales, la machine ne développera aucune force, et abstraction faite du frottement et

des résistances passives, il ne faudrait aucune force pour la mettre en mouvement. Mais si la température de l'extrémité qui d'abord était chaude est encore réduite et qu'on cherche à faire marcher la machine alors on sera obligé de dépenser de la force.

Prenons, comme un exemple familier, le cas d'une machine à vapeur ordinaire à condensation avec un condenseur par surface, et pour rendre cet exemple plus simple, supposons qu'on ne possède aucun moyen naturel pour maintenir le condenseur plus froid que 90° C. Ici c'est la chaudière qui est l'extrémité chaude absorbant la chaleur du foyer dont une portion est convertie en force motrice et une partie rejetée qui se trouve entraînée par l'eau froide employée dans le condenseur pour condenser la vapeur. Si maintenant on laisse éteindre le feu et qu'on suppose qu'aucun frottement ne retarde la machine, lorsque la température de la chaudière deviendra la même que celle du condenseur la machine s'arrêtera, car alors la pression de la vapeur dans la chaudière agissant sur une des faces du piston sera égale à la pression dans le condenseur agissant sur l'autre face.

Imaginons que dans cet état on mette de nouveau la machine en mouvement en poussant la manivelle, le piston qui fonctionne dans le cylindre, en opérant un vide dans la chaudière à la manière d'une pompe à air, déterminera une évaporation à une température plus basse que celle qui règne dans le condenseur, tandis que le piston à son retour en refoulant la vapeur dans ce condenseur élèvera sa température à 90°, à laquelle on a les moyens de la condenser. L'eau de condensation étant alors restituée à la chaudière, le cycle des opérations sera complet.

La température à laquelle l'eau bout, resserre assez les limites du pouvoir réfrigérant d'une semblable machine pour la rendre sans utilité dans la pratique, mais il est évident que si à l'eau on substitue un fluide avec un point d'ébullition suffisamment bas, on convertira l'appareil qui a servi simplement à notre explication en une machine pratique.

On a employé deux fluides dans ces sortes d'applications à savoir

l'éther sulfurique et le gaz ammoniac dissous dans l'eau.

La machine où l'on fait usage de l'éther pouvant servir à éclaircir suffisamment le principe et étant d'ailleurs la plus anciennement connue, on décrira en peu de mots sa manière d'opérer.

L'éther est contenu dans une petite chaudière tubulaire étanche, en communication par un tube avec un cylindre et un piston, et avec des soupapes disposées convenablement pour que la vapeur soit enlevée de la chaudière aussi rapidement qu'elle s'y forme, à une pression aussi voisine du vide qu'il est possible, circonstances dans lesquelles l'éther bout à une température un peu au-dessus de zéro, en empruntant pour maintenir son évaporation de la chaleur à un fluide quelconque, généralement un courant d'eau salée qu'on fait couler dans les tubes de la même manière que les gaz chauds du foyer d'une machine à vapeur fournissent la chaleur nécessaire au maintien de la vapeur. A la course en retour du piston la vapeur d'éther est chassée du cylindre et refoulée dans un condenseur tubulaire à une pression qui est à peu près celle de l'atmosphère, ce qui en élève tellement la température qu'on peut le condenser avec l'eau qu'on se procure. Cet éther, condensé, s'écoule par un petit tube pour retourner à la chaudière où il est évaporé de nouveau et ainsi de suite continuellement.

Une machine de ce genre a été en activité pendant toute une année à l'usine de MM. Young et Cie de Bathgate, pour refroidir l'huile de paraffine qu'ils fabriquent afin d'en extraire la paraffine solide que cette huile renferme; mais cette machine ayant fini par être trop faible par suite du développement qu'a pris cette usine et l'emploi d'une matière aussi volatile, aussi inflammable et sous tous les rapports si dangereuse que l'éther, présentant de graves inconvénients, on a cherché, en 1862, s'il ne serait pas possible d'y substituer quelque autre agent moins incommode.

C'est alors que M. Kirk a songé à l'air atmosphérique, non-seulement comme offrant toute sécurité, mais aussi beaucoup d'économie. Il a donc entrepris une série d'expériences à la suite desquelles il a établi une petite machine qui lui a

permis de congeler le mercure. Il a fait alors construire une grande machine dont le service a été tellement satisfaisant, qu'on a supprimé la machine à éther. Enfin, en 1864, on en a érigé une plus grande encore capable de fabriquer 3,000 kil. de glace en 24 heures.

Voici du reste quelques détails sur cette machine.

Si on renferme une certaine quantité d'air dans une capacité suffisamment résistante, dans le haut de laquelle est une pompe à air ordinaire et qu'on refoule à la main le piston, on comprime l'air confiné à l'intérieur et, la force développée, on élèvera la température. Si en cet état on refroidit ou ramène l'appareil entier à sa température primitive et qu'on permette à l'air de remonter graduellement le piston, l'air par cet effort se refroidira, mais attendu que l'air refroidi n'occupera pas le même espace que l'air le faisait primitivement, le piston ne retournera pas au point où il était quand on a commencé et par conséquent il y aura moins de force développée pendant la détente ou la dilatation de l'air qu'on en a dépensé pour la compression.

Il n'est pas nécessaire que l'air soit à la pression atmosphérique, et si on se sert d'un air d'une plus grande densité on augmentera le pouvoir réfrigérant de la machine.

On possède donc ainsi une machine élémentaire à produire le froid et comme précédemment il y a une dépense de force pour la faire fonctionner.

Pour rendre cette machine pratique, la première chose nécessaire est d'opérer la compression ou le chauffage, et la détente ou le refroidissement dans des compartiments séparés, l'un entouré d'eau pour soutirer la chaleur générée et l'autre environné par la substance qu'il s'agit de refroidir et à laquelle il faut enlever sa chaleur. L'un de ces compartiments étant ainsi très-froid, et l'autre comparativement chaud, il s'agit d'aviser aux moyens de transporter continuellement l'air de l'un à l'autre sans transmettre de la chaleur du compartiment chaud à celui froid. Ainsi, en supposant que le compartiment chaud soit à 20° et celui froid à 0°, l'air doit entrer dans le compartiment froid, avant sa dilatation, à une température aussi voisine que possible de zéro

et revenir au compartiment chaud à une température aussi rapprochée qu'on peut de 20°. La belle invention de Stirling, le régénérateur ou respirateur, ainsi qu'on l'appelle quelquefois, qui se compose d'un grand nombre de toiles métalliques au travers desquelles passe l'air, permet d'accomplir la chose d'une manière parfaite.

Lorsque la machine est en activité, les couches de toile métallique voisines du compartiment froid deviennent aussi froides que le compartiment lui-même et celles voisines du compartiment chaud aussi chaudes que celui-ci, tandis que les couches placées entre celles extrêmes sont à tous les degrés intermédiaires de température. Ainsi l'air en passant du compartiment chaud dans le compartiment froid, chauffe la toile métallique et se refroidit, tandis que l'air froid au retour s'échauffe graduellement, en refroidissant la toile dans sa marche, et malgré que l'air entre et sorte continuellement du compartiment chaud pour le compartiment froid et réciproquement, il n'y a pas de chaleur transmise du côté chaud pour chauffer celui froid ou qui intervienne pour diminuer le pouvoir réfrigérant de l'air par sa dilatation.

Les avantages de cet appareil sont qu'on n'y emploie pas un fluide dangereux et dispendieux, qu'il n'y a nulle crainte d'incendie ou d'être suffoqué, que le pouvoir refroidissant peut y être porté à tel degré qu'on désire et qu'il en est de même de la dépense de force motrice; qu'on peut y employer les garnitures en cuir embouti qui occasionnent si peu d'embarras que la première machine a fonctionné quatre mois sans avoir besoin d'être retouchée.

D'après le témoignage de M. Young dans l'usine duquel elle fonctionne, cette machine a rendu tout le service qu'on en attendait. Avec l'ancienne machine à éther on était dans un état continuel de terreur et une fois il s'est manifesté un incendie, tandis qu'avec le nouvel appareil on a été débarrassé de toute espèce de crainte. Cet appareil depuis son établissement a fonctionné nuit et jour sans interruption et sans trouble. Enfin avec une tonne de houille on a produit une tonne de glace.

Ressorts composés en hélice.

Il s'est formé il y a déjà quelque temps à New-York, une société pour la fabrication de ressorts de véhicules dont voici le mode de structure.

Ces ressorts se composent d'un barreau d'acier plié en hélice et où les faces en regard des tours présentent une gouttière qu'on a ménagée sur les deux côtés dans toute la longueur de la barre, qui a par exemple 1 m. 50 de longueur, une épaisseur de 18 millimètres et une largeur de 36. Dans les intervalles que laissent entre elles ces gouttières en regard on introduit une autre hélice en caoutchouc vulcanisé de 20 millimètres de diamètre, qui, logée entièrement dans les gouttières, donne au ressort de l'uniformité et de la douceur. Chacune de ces parties est fabriquée séparément, l'hélice en acier peut

ainsi être parfaitement trempée et celle en caoutchouc qui est ainsi d'un diamètre assez faible, être vulcanisée dans toute sa masse. Les extrémités de ces ressorts sont recouvertes par des chapeaux en tôle bordés avec de gros feutres, de façon que quelque violente que soit la secousse, quelque dur que soit le choc, il n'y a jamais d'effet de martelage sur la pièce en métal, chose fort importante dans les climats exposés à des hivers rigoureux ou les ressorts sont souvent brisés par cette cause. Ces ressorts sont actuellement répandus sur les routes américaines, et d'après le témoignage d'hommes compétents, ils font un excellent service et sont d'une bonne durée. Sur le chemin de fer central de New-York où ils sont très multipliés ils remplacent ceux anciens, dès que ceux-ci sont mis à la réforme.

RECTIFICATION

A l'article publié par M. F. Kick (Technologiste, tome xxv, page 425, mai 1864), relatif à un métier de filature dont il attribue l'invention à MM. Sykes et fils, de Hieddersfeld.

Je suis l'inventeur du système de machines propres à filer d'une manière continue la laine cardée. Ce système breveté, connu dans le monde industriel sous le nom de *Continu-Vimont*, a figuré dans diverses expositions, notamment à Paris en 1855, où j'ai obtenu une médaille de première classe, et à Rouen en 1859, où il m'a valu une médaille d'or.

A la dernière exposition de Londres, il faisait partie du groupe de machines exposées par un constructeur français avec lequel j'avais alors traité pour sa construction et qui y avait obtenu une médaille.

En 1857, j'ai vendu et livré deux de mes machines, construites dans mon atelier, à MM. Sykes, auxquels j'ai fait une concession s'appliquant à l'Angleterre seulement et à ceux des autres pays où je ne possédais pas de brevet.

MM. Sykes ayant vendu en France au mépris de nos conventions formelles, des machines établies sur le

principe de mon invention, j'ai déféré leur contrefaçon aux tribunaux.

La Cour de Nancy, par son arrêt du 20 mai 1863, la cour de Paris, par son arrêt du 23 juin 1864, arrêts passés en force de choses jugées et exécutées, ont déclaré MM. Sykes contrefacteurs de mon système.

Il me suffit, monsieur, de vous signaler ces arrêts pour vous convaincre que je suis bien fondé à vous adresser une réclamation relativement à l'article publié dans le *Technologiste*, t. XXV, p. 423, article signé F. Kick, et attribuant à MM. Sykes, contrairement à la vérité, le système dont le principe appartient à moi seul.

J'espère que vous voudrez bien insérer cette lettre dans le plus prochain numéro du *Technologiste*.
Veuillez agréer, etc.

Augustin VIMONT,
constructeur de machines, près
Vire, (Calvados).

Vire, le 28 décembre 1864.

LEGISLATION ET JURISPRUDENCE

INDUSTRIELLES

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

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION

Chambre civile.

CHEMINS DE FER. — TARIFS. — CLASSES. — ÉNONCIATION NOMINALE.

L'Article 47 du cahier des charges de la Compagnie des chemins de fer du Midi, qui déclare le tarif ordinaire inapplicable aux objets qui ne pèsent pas 200 kilog. sous le volume d'un mètre cube, excepté ceux qui sont nommément énoncés dans l'une des trois classes du tarif, exige pour cette exception une énonciation nominale, indiquant l'objet par son nom propre; la désignation générique ne suffit pas.

Ainsi, des meubles ne doivent pas être considérés comme nommément énoncés sous l'expression générale d'objets manufacturés compris dans l'énumération des marchandises de la première classe. Ils sont en conséquence passibles de la demi-taxe en sus du tarif ordinaire, conformément aux arrêtés ministériels pris chaque année par M. le ministre des travaux publics.

Cassation, sur le pourvoi formé par la Compagnie des chemins de fer du Midi, contre un jugement rendu par le tribunal de Bayonne le 12 janvier 1863.

Rapporteur, M. Ayliès; M. de

Raynal, avocat général, conclusions conformes. Plaidants, M^{es} Léon Clément et Housset.

Audience du 16 août 1864. — M. Pascalis, président.

CHEMINS DE FER. — TAXES. — PERCEPTION.

Les taxes qui doivent être réglées annuellement par M. le ministre des travaux publics, aux termes de l'article 47 de l'ordonnance du 15 novembre 1846, peuvent être légalement perçues en vertu de l'arrêté ministériel de l'année précédente, si faute de proposition de la part des Compagnies, ou faute de décision de la part de l'autorité supérieure, l'arrêté ministériel n'a pas pu être renouvelé ou modifié pour l'année courante.

Rejet du pourvoi formé par le sieur Pourailly, contre un arrêt rendu par la Cour de Pau, le 2 mars 1863, au profit des Compagnies des chemins de fer du Midi et d'Orléans.

Rapporteur, M. Ayliès; avocat général, M. de Raynal, conclusions conformes. Plaidants, M^{es} Housset et Léon Clément.

Audience du 16 août 1864. — M. Pascalis, président.

COMPAGNIES DE CHEMINS DE FER. — TARIFS. — MEUBLES. — OBJETS MANUFACTURÉS. — CONTINUATION DES SURTAXES.

Les meubles ne peuvent être compris

parmi les objets manufacturés soumis par les cahiers des charges des Compagnies de chemins de fer à la taxe ordinaire.

En conséquence, ces meubles sont passibles, pour leur transport, de la taxe supplémentaire déterminée par les mêmes cahiers des charges, en ce qui concerne les objets non dénommés au tarif général.

L'expression générique : objets manufacturés, ne s'applique qu'aux produits de première nécessité peu encombrants de leur nature et dont on a désiré favoriser la circulation à bas prix.

Bien que le ministre des travaux publics n'ait pas pris un arrêté pour renouveler les prix des transports avec surtaxe, lesquels doivent être arrêtés annuellement par l'Administration sur la proposition des compagnies, ces prix doivent néanmoins continuer à être perçus si aucune modification n'est intervenue par application de l'art. 47 de l'ordonnance organique du 15 novembre 1846, le quel article dit positivement que jusqu'à décision nouvelle, les anciens tarifs continuent à être perçus (résolu dans la deuxième espèce seulement.)

Ainsi jugé, sur deux pourvois formés 1^o par les Compagnies des chemins de fer d'Orléans et du Midi contre un jugement du Tribunal de commerce de Bayonne, en date du 12 janvier 1863, rendu au profit du sieur Inchaurrega; 2^o et par le sieur Pourraille contre un arrêt de la Cour impériale de Pau, en date du 2 mars 1863, rendu au profit des deux Compagnies précitées, cassation dans la première espèce et rejet dans la seconde.

M. le conseiller Ayliès, rapporteur; M. le premier avocat général de Raynal, conclusions conformes. Plaidants: M^e Léon Clément, pour les Compagnies, et M^e Housset, pour les sieurs Inchaurrega et Pourraille.

Audience du 16 août 1864. — M. Pascalis, président.

COUR DE CASSATION.

Chambre des requêtes.

RIVIÈRE. — PRISE D'EAU POUR L'ALIMENTATION D'UN CANAL DE NAVIGATION. — USINIERS. — INDEMNITÉ.

Lorsque, pour l'alimentation d'un canal de navigation, l'Administration effectue des prises dans le lit d'une rivière qui n'est ni navigable ni flottable, elle peut se trouver tenue de payer une indemnité aux propriétaires des usines privées d'eau. Cette indemnité, en ce qui concerne au moins la dépréciation définitive de l'usine, appartient à celui qui détenait l'immeuble alors que sont intervenues les offres administratives. Lorsque, sous ce rapport, des conventions sont intervenues entre les parties, elles sont souverainement interprétées par les juges du fond.

Rejet du pourvoi formé par M. Simon contre un arrêt de la Cour de Colmar, rendu au profit de MM. Heid et autres.

M. Woirhaye, rapporteur; M. Savary conclusions conformes. M^e Michaux-Bellaire.

Audience du 3 août 1864. — M. Har道in, président.

COUR IMPÉRIALE DE PARIS.

LE PROCÈS DU COLLIER DE LA REINE — PROPRIÉTÉ LITTÉRAIRE. — CONTREFAÇON ET PLAGIAT. — RESPONSABILITÉ DE L'IMPRIMEUR.

MM. Lebrun et Compagnie sont les éditeurs d'une collection intitulée: *Les causes célèbres de tous les peuples...* Dans le 3^e volume figure le récit du procès connu sous le nom de : Affaire du Collier de la reine. C'est le 24 novembre 1859 qu'a été effectué le dépôt légal des deux livraisons consacrées à ce récit.

Le 12 septembre dernier, le *Petit Journal* annonçait à ses lecteurs que le Tribunal civil de la Seine avait eu à connaître d'un des derniers incidents de l'affaire du Collier; il commençait, à cette occasion, le récit complet du procès criminel de

1786 et le continuait jusqu'aux derniers numéros de septembre.

MM. Lebrun et Compagnie ont vu dans cette publication une atteinte à leurs droits de propriété littéraire, en prétendant que le *Petit Journal* avait copié servilement l'œuvre par eux publiée en 1859, ils ont assigné M. Durand, le gérant, et M. Millaud, le propriétaire du *Petit Journal*, en 10,000 fr. de dommages-intérêts. Ils ont compris dans leur poursuite MM. Serrière et Compagnie, imprimeurs, soutenant que ces derniers avaient participé sciemment à la contre-façon.

Sur cette demande, la 1^{re} Chambre du Tribunal de la Seine avait, le 26 février dernier, statué en ces termes :

« Le Tribunal,

» Attendu qu'il y a lieu, pour le Tribunal, de rechercher si, dans le récit du procès du Collier de la reine, inséré aux numéros des 12 au 24 septembre 1863 du *Petit Journal*, il a été fait au recueil des *Causes célèbres*, édité par Lebrun et Compagnie, des emprunts assez considérables, pour caractériser un plagiat, de la relation de ce même procès historique publiée dans ce recueil.

» Attendu qu'il suffit de collationner entre elles la livraison des *Causes célèbres* et les colonnes du *Petit Journal* pour être édifié sur ce point ;

» Attendu que les rédacteurs de la feuille quotidienne ne peuvent prétendre avoir fait une œuvre qui leur soit propre, en consultant les Mémoires du temps, puisque leur relation est non-seulement pour le fond du récit, pour l'ordre dans lequel il est présenté, mais encore pour l'expression littérale, la même que celle précédemment livrée au public par le *Recueil des Causes célèbres* ;

» Qu'on y retrouve la ponctuation, les italiques, les accolades, en un mot, tous les signes qui en font un véritable *fac-simile* dans son ensemble ;

» Qu'à part quelques retranchemens de paragraphes sans importance, cette relation est exempte de tous déguisements ;

» Que c'est bien là le véritable caractère du plagiat ;

» Que le Tribunal possède des

éléments qui lui permettent de fixer le chiffre de la réparation due aux demandeurs ;

» Attendu que si Millaud et Durand, en leurs qualités de propriétaire et de signataire du journal, sont responsables du préjudice causé, les imprimeurs Serrière et Compagnie ont été l'instrument de ce dommage qui, pour se produire, avait besoin du concours de leurs presses ;

» Que, d'un autre côté, il n'est pas possible d'admettre que la composition du journal ait eu lieu sur un manuscrit ;

» Qu'elle a dû nécessairement être faite sur les feuilles détachées de la livraison contenant le procès du Collier de la Reine ;

» Attendu que la solidarité doit être prononcée, s'agissant d'un quasi-délit commun aux trois défendeurs ;

» Par ces motifs,

» Le Tribunal condamne Millaud, Durand, Serrière et Compagnie, conjointement et solidairement, à payer par les voies ordinaires à Lebrun et Compagnie, à titre de dommages-intérêts, la somme de 3,000 fr. ;

» Les condamne également aux dépens. »

Sur l'appel interjeté par les propriétaire et gérant du *Petit Journal*, la Cour, après avoir entendu M^e Bertrand Taillet, avocat de MM. Lebrun et Compagnie, et M. Bondurand, avocat général, en ses conclusions conformes, a rendu un arrêt par lequel elle confirme purement et simplement la décision des premiers juges.

Première chambre. Audience du 27 août 1864. — M. Casenave, président.

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE.

INDUSTRIES SIMILAIRES. — CONCURRENCE. — MAISONS CONTIGUES. — PROHIBITION CONVENTIONNELLE. — VENTE. — OBLIGATION DU BAILLEUR. — DOMMAGES-INTÉRÊTS.

Le propriétaire de deux maisons contiguës qui, venant à vendre l'une d'elles, s'engage vis-à-vis d'un locataire à interdire au nouvel acquéreur la faculté de louer à

une industrie similaire, n'est pas libéré de cet engagement par la charge imposée à l'acquéreur d'entretenir les baux existants.

Si ces baux viennent à être résiliés, l'acheteur peut installer dans sa maison une industrie de nature à faire concurrence au premier locataire, et, dans ce cas, c'est le bailleur seul qui est passible de dommages-intérêts sans recours contre l'acquéreur.

Le 3 mars 1860, M. Boucher, propriétaire de deux maisons contiguës situées rue Bercy-Saint-Antoine, et portant, l'une le n. 11, l'autre le n. 13, loua à un sieur Barbara une boutique sise dans le premier immeuble pour y établir un grand commerce de vins au détail.

Le preneur, voulant éviter toute concurrence future, imposa au bailleur la défense de louer dans cette maison à un locataire ayant la même industrie, et s'engagea par contre à ne pas exercer le commerce de vins en gros.

Au moment où ces conventions avaient été arrêtées entre les parties, M. Boucher était en marché pour vendre à un sieur Prévost la maison portant le n. 13; il y avait à craindre que le nouveau propriétaire ne voulût pas tenir compte des arrangements entendus entre Boucher et Barbara; il fut donc déclaré dans le bail, comme conséquence des stipulations précédentes, que l'interdiction de louer à un marchand de vins au comptoir serait imposée par le sieur Boucher, qui se trouvait ainsi tout à la fois bailleur et vendeur, au sieur Prévost son nouvel acquéreur; mais plusieurs mois s'écoulèrent avant que la vente ne fût réalisée par acte notarié et lorsque cet acte fut passé, le 30 juin 1860, aucune clause spéciale portant une prohibition quelconque en dehors des termes d'usage ne fut insérée dans le contrat. M. Boucher se borna à stipuler que l'acquéreur entretiendrait les baux existants au jour de la vente; quelque temps après, un de ces baux ayant été résilié d'un commun accord entre le locataire qui jouissait de ce bail et le sieur Prévost, propriétaire, ce dernier loua la boutique devenue vacante à un sieur Carcassonne, qui s'empressa d'y ouvrir un débit de boisson en détail.

Dans ces circonstances, M. Barbara a assigné M. Boucher, son bailleur, pour lui demander compte de l'infraction commise à la clause du bail, clause par laquelle il s'était porté fort pour son acquéreur futur et avait garanti qu'aucune industrie rivale ne serait admise au préjudice des droits du locataire de la maison n. 11.

M. Boucher a mis en cause M. Prévost. Il a soutenu qu'en prenant l'engagement de continuer les baux existants au moment de la vente, il avait contracté implicitement l'obligation de respecter la défense qui était contenue dans ces baux. Or, disait Barbara, j'avais interdit expressément aux locataires de la maison n. 13 de faire le commerce de marchands de vins. Dès lors Prévost ne pouvait louer à un locataire exerçant cette industrie.

Prévost répondait que son obligation était limitée à la durée des baux, et que le bail en question ayant été résilié d'un commun accord, entre le preneur et lui, il était redevenu libre de louer à qui bon lui semblait, puisqu'aucune clause prohibitive ne lui avait été spécialement imposée.

Le Tribunal de la Seine a statué sur ces prétentions contradictoires par un jugement du 13 décembre 1862, ainsi conçu :

« Attendu que dans le bail sous seings-privés du 3 mars 1860, enregistré, par lequel Boucher a loué à Barbara pour quinze années, moyennant un loyer annuel de 2,100 fr., les lieux qu'il occupe dans sa maison, rue de Bercy-Saint-Antoine, 11, il a été dit que le preneur ne pourra vendre dans les lieux des vins, eaux-de-vie, liqueurs, ni en fûts, ni en paniers; que, de son côté, le bailleur s'interdisait le droit, pendant toute la durée du bail, de vendre ou faire vendre dans sa propriété des vins, eaux-de-vie et liqueurs au comptoir, et que cette interdiction s'étendait à la maison n. 13 que le bailleur venait de détacher de sa propriété et de vendre à Prévost;

» Attendu cependant qu'il est constant qu'aujourd'hui un marchand de vins-traiteur se trouve installé dans la maison n. 13 et fait à Barbara une concurrence préjudiciable contre laquelle il a été garanti par son bail;

» Que la demande en résiliation et

en dommages-intérêts est suffisamment justifiée;

» Que le Tribunal a les éléments nécessaires pour apprécier le préjudice causé;

» En ce qui touche la demande en garantie de Boucher contre Prévost, acquéreur du n. 13 :

» Attendu que s'il est vrai que lors de la vente faite par Boucher à Prévost de la maison n. 13, la boutique occupée aujourd'hui par un marchand de vins-traiteur, l'était par un sieur Dablon, rôtisseur, auquel Boucher avait interdit par son bail la vente du vin au détail, il est constant qu'en imposant à son acquéreur l'obligation d'entretenir les baux des locataires qui se trouvaient dans les lieux, Boucher ne lui a pas imposé à lui-même, comme acquéreur, l'interdiction qu'il avait imposée au locataire Dablon;

» Que rien n'établit d'ailleurs qu'il lui ait fait connaître les engagements qu'il avait pris à cet égard vis-à-vis de Barbara, locataire dans la maison n. 11; qu'il s'ensuit que Prévost, ayant plus tard, d'accord avec Dablon, résilié son bail, a pu, en vertu des droits de propriété que lui conférerait son acquisition, louer ces mêmes lieux à un marchand de vins-traiteur, s'il ne lui plaisait pas d'interdire ce commerce comme il avait plu à son vendeur de le faire;

» Par ces motifs,

» Déclare le bail fait à Barbara par Boucher résilié à partir du 1^{er} avril prochain, et condamne dans ce cas Boucher à payer à Barbara, à titre de dommages-intérêts, la somme de 4,000 fr., si mieux n'aime Barbara rester dans les lieux avec une diminution de loyer de 600 fr. par an, à titre d'indemnité, tant qu'il existera au n° 13 un établissement de débit de vins et liqueurs;

» Dit qu'il sera tenu de faire ladite option dans le mois, de ce jour; sinon que la résiliation prononcée recevra son exécution;

» Déclare Boucher mal fondé dans sa demande en garantie contre Prévost, et le déboute d'icelle, et condamne Boucher aux dépens envers toutes les parties. »

Appel a été interjeté par M. Boucher.

Après les plaidoiries de Me Elie Paillet, au nom de l'appelant; de Me Bonneville de Marsangy pour

l'intimé, et de Me de Cagny pour l'appelé en garantie, la Cour a statué en ces termes :

« La Cour,

» En ce qui touche la demande principale :

» Adoptant les motifs des premiers juges ;

» Mais considérant que l'indemnité allouée à Barbara, tant pour le cas de résiliation que pour celui de continuation du bail est exagérée, et qu'il y a lieu, d'après les éléments d'appréciation que possède la Cour, de la réduire de moitié;

» En ce qui touche la demande de Boucher contre Prévost :

» Adoptant les motifs des premiers juges ;

» Met l'appellation et ce dont est appel au néant au chef de la fixation des dommages-intérêts;

» Emendant quant à ce, décharge l'appelant de la condamnation qui lui fait grief; et statuant au principal, réduit à 2000 francs les dommages-intérêts dus par Boucher à Barbara pour le cas où celui-ci opérerait pour la résiliation du bail, et à une diminution de loyer de 300 francs par an pour le cas de continuation du bail tant qu'il existera au n° 13 un établissement de débit de vins et liqueurs, le jugement au résidu sortissant effet. »

Seconde Chambre. — Audience du 29 juin 1864. M. Anspach, président.

ARMES DE GUERRE. — BREVET D'INVENTION ET CERTIFICATS D'ADDITION. — DEMANDE EN NULLITÉ. — M. LE MINISTRE DE LA GUERRE CONTRE M. MANCEAUX.

Il n'est pas nécessaire, pour qu'une action en nullité d'un brevet soit recevable, que l'action ait pour objet l'invention brevetée dans son entier.

Les Tribunaux peuvent examiner isolément chacun des éléments du brevet attaqué, et prononcer par suite l'annulation partielle de ceux des éléments reconnus être tombés dans le domaine public.

Ces diverses décisions ont été rendues dans les circonstances suivantes :

M. Manceaux, fabricant d'armes et ancien entrepreneur pour le compte de l'État de la manufacture de Tulle, a pris en son nom et celui de M. Vieillard, inventeur, à la date du 3 novembre 1856, un brevet, et le 7 juin 1858 un certificat d'addition pour divers perfectionnements apportés par lui dans la fabrication des fusils se chargeant par la culasse, et leur application aux armes de guerre en usage dans l'armée.

M. Manceaux a présenté divers modèles au comité d'artillerie chargé, par le ministre de la guerre, de l'examen des inventions de cette nature qui lui sont fréquemment soumises.

Les inventions de M. Manceaux furent l'objet d'un examen sérieux ; 150 modèles de chaque arme furent exécutés aux frais de l'État et distribués dans plusieurs régiments d'infanterie ou de cavalerie.

Ces essais, ces épreuves, constituaient-ils une approbation complète de son système ? M. Manceaux l'a soutenu dans des protestations très-vives qu'il a adressées, les 9 août et 20 octobre 1863, à l'Administration supérieure, pour se plaindre de l'emploi qu'il considérait comme abusif et comme constituant une véritable contrefaçon, des diverses inventions brevetées en son nom, et déclara s'opposer à la continuation des essais faits dans l'armée.

M. le ministre de la guerre renvoya ces protestations au comité d'artillerie, qui, le 1^{er} novembre 1863, fit un rapport déclarant que l'objet des diverses revendications de M. Manceaux était, depuis longtemps déjà dans le domaine public, et conséquemment non susceptible d'être breveté.

C'est dans cette situation que l'administration de la guerre a cru devoir porter devant le Tribunal une demande tendant à faire déclarer nuls les brevets et certificats d'addition en ce qui touche les organes revendiqués par M. Manceaux.

Le Tribunal, après avoir entendu M^e Bertout, avocat de M. le ministre de la guerre, et M^e Etienne Blanc, avocat de M. Manceaux, a rendu le jugement suivant :

« Le Tribunal,
» Attendu qu'au cours des essais

faits dans l'armée, d'un système d'armes se chargeant par la culasse, Manceaux a fait parvenir à M. le ministre de la guerre plusieurs protestations contre l'emploi, dans ces armes, de certains organes constituant des perfectionnements dont il se prétendait l'inventeur, et pour lesquels il avait pris des brevets ;

» Attendu que ces protestations plaçaient évidemment l'Administration de la guerre dans l'alternative, ou de cesser la fabrication des armes munies de ces organes, ou d'être sous le coup d'une action en contrefaçon ;

» Que cette situation seule suffit pour établir l'intérêt de l'Administration à discuter les brevets de Manceaux, et par suite, le droit d'intenter contre ce dernier l'action en nullité dont le Tribunal est saisi ;

» Attendu qu'il n'est pas nécessaire, pour qu'une action de cette nature soit recevable, qu'elle ait pour objet l'invention brevetée dans son entier ; qu'une invention peut se composer d'éléments distincts, dont quelques-uns ne sont pas nouveaux dans leur principe, ou ne constituent même pas l'application nouvelle des moyens connus ;

» Qu'on ne voit aucun motif sérieux, encore moins légal, de ne pas admettre l'examen isolé de chacun de ces éléments, et, par suite, l'annulation partielle d'un brevet, quant à ceux de ces éléments qui seraient reconnus être tombés dans le domaine public ;

» Attendu que l'action de M. le ministre de la guerre étant recevable, il s'agit d'examiner si les procédés contre l'application et l'emploi desquels Manceaux a protesté ont été par lui inventés et sont, par conséquent, brevetables ;

» En ce qui touche la tige placée en avant de l'obtention :

» Attendu que, d'après la description donnée par Manceaux dans son certificat d'addition du 3 juin 1858, cette tige est destinée à supporter la cartouche par son centre, en telle sorte qu'il reste un espace vide entre le bouton du verrou et le derrière de la cartouche, espace donné à la dilatation des gaz, qui, après avoir été prendre leur appui sur le bouton du verrou, réagissent en avant et entraînent la balle et tous les débris non encore consommés de l'enveloppe de la cartouche ;

» Attendu que cette tige a dès lors pour objet principal, si ce n'est unique, de créer en arrière de la cartouche la chambre au moyen de laquelle s'obtiennent les résultats indiqués ; que c'est donc cette chambre et non les résultats nécessaires et inhérents à la réaction des gaz qui s'y produit, qui serait, comme invention nouvelle, susceptible d'être brevetée ;

» Attendu que depuis longtemps, en Prusse, cette idée d'un espace vide en arrière de la cartouche avait été conçue et mise à exécution par un sieur Dreyse, mécanicien ;

» Qu'il est constant en fait que, dès l'année 1849, notamment, l'infanterie prussienne était armée de fusils présentant cet espace libre entre le fond du tonnerre et l'arrière de la cartouche ;

» Que la publicité de ce système particulier du fusil prussien est constatée par la description avec gravure explicative qu'en a donnée en France le *Manuel de l'Armurier*, par Borce, édition de 1852, où il est dit dans les mêmes termes à peu près que ceux employés par Manceaux dans son brevet : « Que cet espace vide » est destiné à recevoir les résidus » des cartouches, et à renfermer un » certain volume d'air qui, par la » haute température à laquelle il » est porté, réagit en se dilatant » pendant l'explosion et imprime » une impulsion additionnelle au » projectile ; »

» Attendu, en outre, qu'il résulte des documents incontestables fournis par l'Administration de la guerre, que dès le mois de mars 1857, il a été mis en essai dans plusieurs corps de cavalerie un mousqueton, à culasse mobile, dans lequel une tige, placée au-devant de l'observateur, avait pour effet de ménager un espace libre entre le fond du tonnerre et l'arrière de la cartouche ;

» Qu'il est donc certain qu'antérieurement à l'époque où Manceaux-Vieillard a pris un brevet pour la chambre ménagée en arrière de la cartouche au moyen d'une tige centrale sur l'extrémité de laquelle s'appuie l'arrière de la cartouche, il existait deux systèmes d'armes présentant la même disposition ;

» En ce qui touche la rondelle en carton interposée entre la poudre et la balle :

» Attendu que les rondelles, soit en carton, soit en feutre, ont été de tous temps employées par les armuriers dans leurs cartouches ; qu'elles ne sont, à proprement parler, que des bourres faites d'avance ; que ces rondelles sont dans le domaine public ; qu'on ne peut considérer comme nouvelle, susceptible de brevet, que l'idée et, par suite, l'application qui en a été faite de rattacher cette rondelle à la cartouche au moyen d'un fil de laiton qui traverse la poudre et dont l'extrémité est tordue avec l'excédant du papier au bas de l'étui de la cartouche ;

» En ce qui touche le grain en cuivre placé au bas de la cheminée ;

» Attendu que le commerce emploie depuis longtemps des grains en métal inoxydable pour préserver le canal de la cheminée de l'action corrosive des gaz, ce qui est attesté par plusieurs arquebusiers renommés de Paris ; que ce procédé qui ne peut être ignoré de Manceaux qui depuis longtemps s'occupe de la fabrication des armes, est employé notamment en Suisse ; que l'emploi en est même prescrit par arrêté du mois de mars 1851 ;

» Par ces motifs,

» Déclare recevable l'action intentée par le ministre de la guerre contre Manceaux ;

» Dit que la chambre ou espace vide formé dans le fusil de Manceaux au moyen d'une tige centrale supportant la cartouche était connue antérieurement au brevet qu'il a pris et tombée dans le domaine public ;

» Qu'il en est de même du grain inoxydable placé au bas de la cheminée, ainsi que de la rondelle en carton placée entre la poudre et le plomb en tant que cette rondelle est isolée et sans fil de laiton la rattachant au bas de la cartouche ;

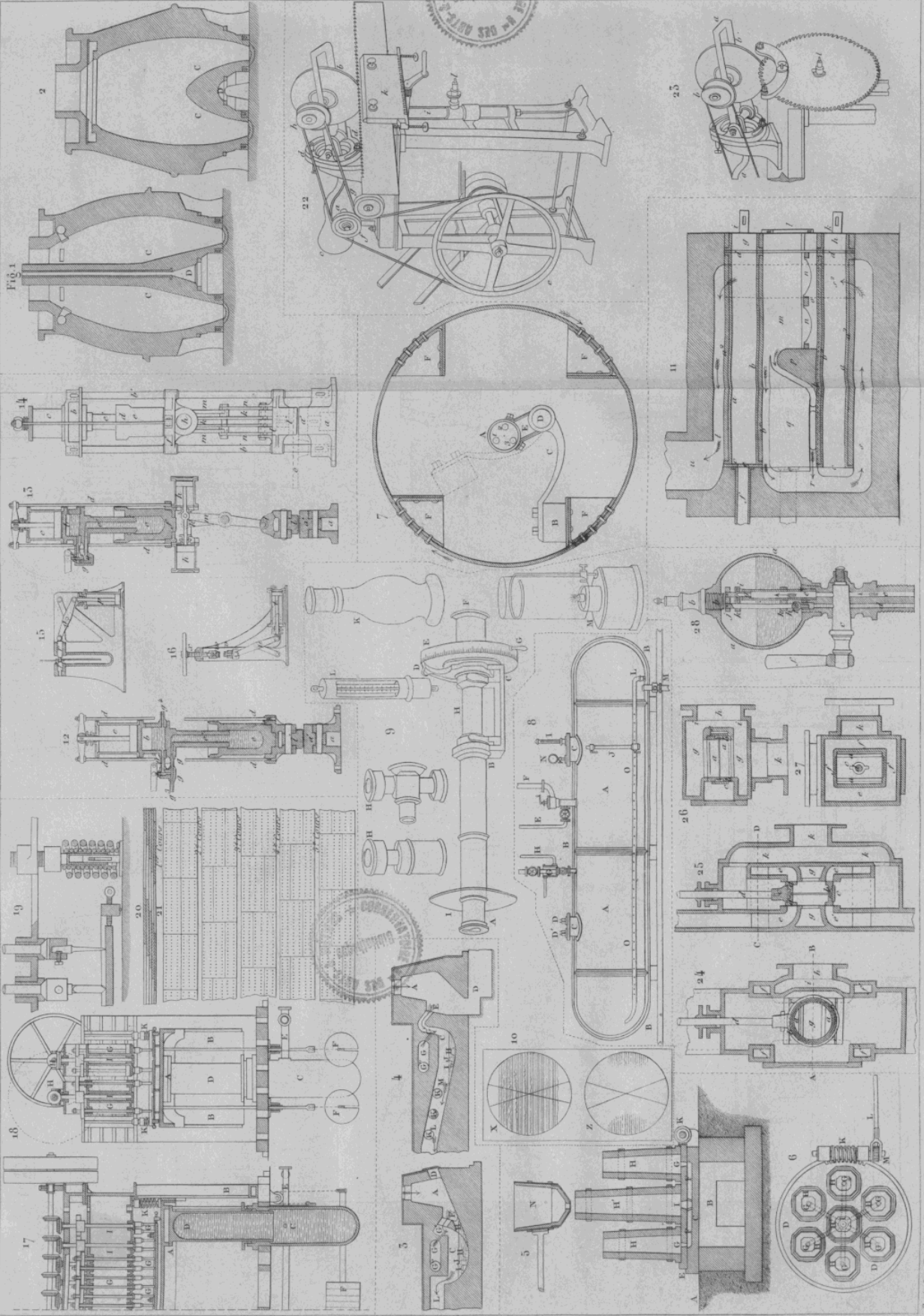
» En conséquence, déclare nuls en ce qui concerne les objets ci-dessus, les certificats d'addition pris par Manceaux-Vieillard les 10 août 1858 et 9 novembre 1861 ;

» Condamne Manceaux aux dépens. »

Première Chambre. — Audience du 11 août 1864. M. Ponton d'Amécourt, *président*.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

| ARTS CHIMIQUES. | | Pages. | Pages. |
|--|-----|---|------------|
| Perfectionnement dans les hauts-fourneaux. <i>M. Morgans</i> | 225 | Nouveau modèle de tiroir pour les machines à vapeur. <i>W. Howe</i> | 268 |
| Fours à réduire et à fondre les métaux. <i>E.-B. Wilson</i> | 226 | Godet graisseur pour les machines à vapeur. | 269 |
| Sur la cémentation du fer par le graphite de cornue à gaz. <i>H. Caron</i> | 227 | Nouveau mode d'enrayage des trains de chemins de fer. <i>A. Allan</i> | 270 |
| Cémentation du fer par le charbon et par l'oxyde de carbone. <i>Marguerite</i> | 228 | Conservation des bois. | 273 |
| Cémentation du fer par le graphite. <i>Jullien</i> | 231 | Mode de cémentation des pièces de machines. | 275 |
| Lingotière pour les aciers fondus. <i>W. Veild</i> | 231 | Résistance des fils de fer à l'extension. Production du froid par la dilatation de l'air. <i>A.-C. Kirk</i> | 276 277 |
| Nouveaux procédés pour revêtir les métaux d'une couche adhérente et brillante d'autres métaux. <i>Fréd. Weil</i> | 233 | JURISPRUDENCE. | |
| Force cristallogénique. <i>Fréd. Kuhlmann</i> | 234 | JURIDICTION CIVILE. | |
| Mélanges sur les couleurs d'aniline. | 237 | <i>Cour de cassation. — Chambre civile.</i> | |
| Mode de préparation des matières premières propres à la fabrication du papier. <i>C. Martin</i> | 238 | Chemins de fer. — Tarifs. — Classes. — Énonciation Nominale. | 284 |
| Recherches sur la betterave à sucre. <i>Hoffmann</i> | 239 | Chemins de fer. — Taxes. — Perception. | 281 |
| Mode de fabrication du glucose. <i>A. Manbré</i> | 242 | Compagnies de chemins de fer. — Tarifs. — Meubles. — Objets manufacturés. — Continuation des surtaxes. | 281 |
| Nouveau saccharimètre. <i>H. Wild</i> | 245 | <i>Cour de cassation. — Chambre des requêtes.</i> | |
| Nouveaux appareils d'évaporation et de distillation, dits érorateurs. <i>L. Kessler</i> | 248 | Rivière. — Prise d'eau pour l'alimentation d'un canal de navigation. — Usiniers. — Indemnité. | 282 |
| Cornues et fours pour la distillation de la houille, de la tourbe et des hydrocarbures solides. <i>J.-E. Baker</i> | 252 | <i>Cour impériale de Paris.</i> | |
| Sur l'origine des ferments du vin. <i>A. Béchamp</i> | 253 | Le procès du collier de la reine. — Propriété littéraire. — Contrefaçon et plagiat. — Responsabilité de l'imprimeur. | 282 |
| Emploi de la teinture de cochenille dans l'alcalimétrie et l'acidimétrie. <i>C. Luckow</i> | 255 | <i>Tribunal civil de la Seine.</i> | |
| Essai des huiles d'olives. | 255 | Industries similaires. — Concurrence. — Maisons contigues. — Prohibition conventionnelle. — Vente. — Obligation du bailleur. — Dommages-intérêts. | 283 |
| Des produits industriels que l'on peut retirer de la culture en grand du <i>Mahonia ilicifolia</i> à feuille persistante. <i>A. Boutin</i> | 259 | Armes de guerre. — Brevet d'invention et certificats d'addition. — Demande en nullité. — M. le ministre de la guerre contre M. Manceaux. | 285 |
| ARTS MÉCANIQUES. | | | |
| Presses combinées à estamper les métaux. <i>E.-B. Wilson et J. Imray</i> | 261 | | |
| Machine à percer. <i>F. Cochrane</i> | 264 | | |
| Machine à affuter les scies. <i>Schmalz frères</i> | 267 | | |



Stamper, etc.

Paris, Imp. Barrot rue Blanchemain, 10.

LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

**ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES**

*Nouvelle méthode pour l'extraction
de l'or des quartz aurifères.*

Par M. GRACE CALVERT.

Aujourd'hui que les quartz aurifères semblent attirer l'attention publique, les personnes qui s'occupent de l'extraction de l'or accueilleront peut-être avec intérêt, pour opérer cette extraction, une méthode nouvelle et simple qui présente l'avantage non-seulement de supprimer l'emploi dispendieux du mercure, mais aussi d'extraire l'argent et le cuivre aussi bien que l'or que les quartz renferment. On peut même ajouter que ce procédé peut être adopté avec profit dans les localités où la proportion d'or est faible et où, par conséquent, la dépense en mercure est par contre considérable.

Sans entrer ici dans tous les détails sur les nombreuses expériences (environ une centaine) que j'ai faites depuis quelques années, avant d'arriver enfin à la nouvelle méthode d'extraction de l'or que je présente, je prendrai néanmoins la liberté d'exposer un petit nombre de faits qui paraissent nécessaires pour donner une idée générale du sujet.

Si à 2,2 parties d'or dans le grand état de division où on l'obtient par

la réduction d'un sel de ce métal, on ajoute 100 parties de sable pur et qu'on place pendant 24 heures dans un flacon avec une solution saturée de chlore, il n'y a que 0,5 d'or qui se dissolvent.

Si on répète la même expérience, mais, au lieu d'eau chlorée, qu'on se serve d'un mélange d'eau chlorée et d'acide chlorhydrique, il y a 0,6 d'or dissous.

Si, au lieu de se servir d'eau chlorée et d'acide chlorhydrique, on place dans le flacon un mélange de sable, d'or réduit et de peroxyde de manganèse et d'acide chlorhydrique, on dissout 1,4 d'or; de façon qu'il paraîtrait que sous l'influence du chlore naissant, l'or est dissout plus promptement que quand ce même gaz est mêlé en solution avec l'acide chlorhydrique avant d'avoir été mis en contact avec le sable aurifère.

Quoi qu'il en soit, ces procédés laissent beaucoup à désirer au point de vue industriel, puisque plus de un tiers de l'or reste sans se dissoudre. D'ailleurs, on n'obtient pas d'autres résultats quand le chlore est généré par une autre méthode, à savoir: en ajoutant au sable aurifère un mélange de chlorure de sodium, d'acide sulfurique et de peroxyde de manganèse.

Convaincu en conséquence que

le chlore naissant est un agent propre et convenable pour extraire économiquement l'or de ses minerais et qu'il suffisait de modifier le mode d'opération, j'ai laissé le mélange d'acide chlorhydrique et de peroxyde de manganèse ou d'acide sulfurique, de peroxyde de manganèse et de chlorure de sodium pendant douze heures en contact avec le sable aurifère; puis, au lieu d'éliminer complètement par des lavages la solution d'or, j'ai ajouté une petite quantité d'eau qui a enlevé une portion de l'agent actif et qu'on a fait filtrer à plusieurs reprises à travers le sable. Par cette méthode, j'ai réussi à extraire du sable tout l'or à une fraction près. J'ai répété alors ces dernières expériences avec du quartz aurifère naturel et extrait aisément les 56 grammes d'or que les quartz anglais contiennent par tonne. Je propose, en conséquence, le procédé suivant pour extraire l'or sur une échelle industrielle.

Le quartz aurifère réduit en poudre fine est mélangé intimement à 1 p. 100 de peroxyde de manganèse, et, si on se sert de sel commun, on l'ajoute en même temps que le manganèse dans la proportion de trois parties de sel pour deux de manganèse. Le tout est alors introduit dans une cuve fermée pourvue d'un faux fond sur lequel on dépose une certaine quantité de menus branchages qu'on recouvre de paille, de manière à empêcher le quartz réduit d'obstruer les trous du faux fond.

En cet état on verse l'acide chlorhydrique si l'on se sert du manganèse seul, et l'acide sulfurique si l'on emploie du manganèse et du sel, et après avoir laissé le tout en contact pendant douze heures, on ajoute assez d'eau pour remplir de liquide tout l'espace entre le faux fond et le fond. On pompe alors ce liquide et on le fait passer à travers la masse, puis, lorsqu'il l'a traversé à plusieurs reprises, on le coule dans une cuve séparée pour extraire l'or et le cuivre qu'il contient.

Pour opérer cette extraction, on jette de la vieille ferraille dans la cuve pour précipiter le cuivre, et, après que celui-ci a été enlevé, on chauffe la liqueur pour chasser l'excès du chlore libre, puis on ajoute une solution concentrée de sulfate de protoxyde de fer ou cou-

pérose verte qui, par son action sur la solution d'or, précipite celui-ci sous forme métallique. Par ce moyen on recueille tant l'or que le cuivre à l'état marchand.

Si l'argent est présent dans le minerai, une légère modification dans le procédé permet à l'opérateur d'obtenir aussi ce métal. Il est tout simplement nécessaire de générer du chlore dans le procédé par le sulfate de fer, le manganèse et le chlorure de sodium, en ayant soin d'employer un excès de sel, c'est-à-dire six parties au lieu de trois qu'on a indiquées ci-dessus. La destination de ce chlorure de sodium étant de maintenir en solution le chlorure d'argent qui a pu se former par l'action du chlore sur le minerai d'argent et d'extraire le métal, on modifie ainsi qu'il suit le mode de précipitation : on place des lames de cuivre dans la solution saline, afin de précipiter l'argent sous forme métallique, puis des lames de fer pour précipiter le cuivre; l'or étant ensuite extrait comme il a été expliqué plus haut.

Je pense que les avantages de cette méthode sont : 1° l'économie; 2° l'absence de tout danger pour la santé des ouvriers; 3° qu'elle extrait non-seulement tout l'or contenu dans le minerai (ainsi que le fait le mercure), mais qu'elle attaque et dissout tout l'or qui peut être présent à l'état de combinaison, sans compter qu'elle permet aussi au mineur d'extraire l'argent et le cuivre que ce minerai peut renfermer.

Je ne puis cependant pas conclure sans rappeler une chose dont on ne se fait pas une idée suffisamment exacte : je veux dire les frais considérables auxquels on est entraîné pour amener au jour le minerai qui contient l'or, le briser, le préparer et le rendre propre à être attaqué soit par le mercure, soit par tout autre agent.

Sur la solubilité de l'or dans les acides.

Par M. J. SPILLER.

M. Reynolds a fait l'observation que lorsqu'on traite un alliage d'or

et d'argent par l'acide azotique jusqu'à ce que tout l'argent soit dissous et que l'or reste sous la forme d'une poudre, si on chauffe cette poudre d'or dans l'acide sulfurique, on obtient une dissolution qui versée dans l'eau donne un précipité pourpre. Ce phénomène a fait présumer à ce chimiste que l'acide sulfurique pouvait dissoudre une petite quantité d'or et en conséquence, après avoir lavé ce métal, il la chauffé pendant quelque temps dans l'acide sulfurique, mais il ne s'est pas dissous d'or. En ajoutant une petite quantité d'acide azotique la liqueur s'est colorée immédiatement en jaune et quand on l'a fait tomber goutte à goutte dans l'eau elle a fourni le précipité bleu pourpre indiqué ci-dessus. M. Reynolds a répété l'expérience en soumettant les acides à un examen rigoureux pour en constater la pureté. L'or dans cette solution est sous un état de combinaison qui paraît évidemment différent de celui qu'on obtient par la dissolution du métal dans l'acide azotique puisque le métal est précipité de nouveau par l'eau. De cette manière M. Reynolds a réussi de dissoudre 0 gr. 0064798 d'or et sans nul doute serait parvenu à en dissoudre une plus grande quantité en prolongeant l'ébullition.

La découverte intéressante de M. Reynolds m'a fourni l'occasion d'entreprendre une série d'expériences qui me permettent non-seulement de confirmer en tout point sa conclusion, mais qui constituent en outre autant de nouvelles observations expérimentales sur le fait en question. En voici les résultats.

L'or natif, plus rapidement encore que l'or précipité à l'état de poudre fine de sa dissolution, se dissout quand on le fait digérer dans l'acide sulfurique chaud concentré auquel on a ajouté un peu d'acide azotique et donne une dissolution jaune qui étendue d'eau laisse précipiter de l'or métallique dont la couleur à la lumière transmise paraît rouge pourpre bleuâtre, et à la lumière réfléchie jaune de laiton. Le ton de la couleur par suite de la présence de sels étrangers qui modifient la cohésion des molécules d'or (de la même manière que M. Faraday l'a observé dans une autre espèce d'or réduit,)

présente au reste plusieurs variations.

Si on soumet dans une capsule de porcelaine une petite quantité de la dissolution jaune de l'or à l'action de l'air il se forme bientôt par suite de l'influence de l'humidité atmosphérique une aréole colorée en pourpre et une pellicule métallique d'or réduit qui disparaît quand on chauffe de nouveau, mais alors il est difficile d'obtenir derechef cette dissolution jaune dans un vase plat et ouvert; on y réussit toutefois complètement en se servant d'un tube à expérience.

Le composé d'or présent dans la dissolution jaune diffère du chlorure d'or et des autres combinaisons connues de ce métal. Si on ajoute de l'acide chlorhydrique, du sel ammoniac, ou autres chlorures d'une solubilité facile, tels que des chlorures de sodium, de calcium et de baryum, on transforme immédiatement en chlorure d'or et après une semblable addition on peut étendre la dissolution avec l'eau sans qu'il se sépare de l'or métallique. Par l'addition d'une petite quantité de sel marin on redissout avec lenteur le précipité pourpre qu'on avait obtenu en étendant avec l'eau la dissolution d'or, ainsi qu'on devait s'y attendre.

J'ai réussi à obtenir d'une manière relative assez prompte la préparation de cette intéressante combinaison de l'or en employant quelques lamelles d'or dans un mélange d'environ 9 parties d'acide sulfurique et 1 partie d'acide azotique concentré comme pôle positif d'une batterie de Grove à plusieurs éléments et comme pôle négatif une lame ou une toile de platine en communication avec le zinc de la batterie. Il s'est dégagé ainsi de l'oxygène, tandis que la liqueur a pris presque instantanément la coloration jaune indice de la présence de l'or en dissolution. Le courant galvanique a été maintenu tant qu'il s'est formé un précipité brillant d'or métallique au pôle platine, où pendant toute l'expérience il n'y a pas eu dégagement d'hydrogène.

En se servant d'acide sulfurique concentré et pur sans addition d'acide azotique la lame d'or n'a pas été attaquée dans la cellule électrolytique, attendu que le métal dis-

sous a été immédiatement réduit par l'hydrogène naissant qui s'est dégagé au pôle platine de façon que la préparation de la nouvelle combinaison d'or n'est pas possible par ce moyen. L'acide sulfurique étendu dans les expériences décrites est sans action sur l'or, cependant il ne tarde pas à oxyder la surface du métal et se recouvre d'une pellicule mince très-adhérente et irisée d'or brun. Ce phénomène a déjà été observé par M. Bunsen en se servant d'un appareil pour la décomposition électrolytique, de l'eau à laquelle comme d'habitude on avait ajouté un peu d'acide sulfurique, appareil dont le pôle platine était soudé fortement par de la soudure d'or avec le fil de communication.

Afin d'établir la composition chimique du nouveau composé d'or dont il vient d'être question, il faudrait entreprendre de nouvelles recherches. Dans tous les cas, ce composé ne paraît pas identique avec le sulfate d'or décrit par Pelletier, parce que celui découvert par M. Reynolds dépose quand on chauffe doucement de l'or métallique.

Nouveau four à Puddler à sole tournante.

PAR MM. J. WILLIAMS ET C. BEDSON.

Dans ce four la sole qui est en fer forgé et creuse, est établie de manière à constituer une chambre dans laquelle on fait circuler de l'eau. Cette sole est montée sur un axe auquel on imprime un mouvement de rotation, de façon à ce qu'un croard ou crochet qu'on fait pénétrer dans ce four et qu'on maintient fixe opère le brassage nécessaire au travail du puddlage. L'invention comprend aussi un moyen pour alimenter d'eau cette sole et évacuer ce liquide quand il a été porté à une haute température.

La fig. 1, pl. 306, représente en coupe verticale, un four établi d'après ces principes dont la forme est celle le plus généralement adoptée, mais où la sole est circulaire.

a, a maçonnerie avec deux systèmes de grilles et la table de foyer entre eux et un rampant en *d*.

La sole est établie en plaques de fer forgé *e, e*. La plaque inférieure est fixée sur un axe *g* qui roule dans le bas dans une crapaudine *h* et est soutenu latéralement par un collier *i, i*, tandis que la plaque supérieure est surmontée d'un tuyau *k, k* qui traverse la voûte du four, point dans lequel il porte un anneau à rebord saillant *l, l* descendant dans une auge annulaire *m, m* chargée de sable ou d'eau, le tout remplissant les fonctions d'une fermeture hermétique ou hydraulique.

Un tube *n* en rapport avec un réservoir susceptible de fournir une alimentation constante d'eau, descend dans le tuyau *k* jusque dans la partie inférieure de la sole et des tubes *o* au nombre de deux ou davantage plantés sur la plaque inférieure de cette sole montent jusque dans la partie la plus élevée de la chambre d'eau, et descendent aussi jusque dans une auge circulaire *p, p*; enfin en *q* sont des galets sur lesquels la sole tourne et est en partie balancée.

Le tuyau *k* porte une chemise *r, r* en briques réfractaires pour le garantir contre l'action du feu et cette chemise est soutenue sur un collet qui entoure ce tuyau à une hauteur convenable.

La sole étant mise en état de rotation par l'intermédiaire de la roue *s, s* ou par tout autre moyen mécanique, le métal dont elle est chargée participe à ce mouvement. Lorsque l'ouvrier introduit son outil de puddlage par l'une des portes du four ou par toutes deux et qu'il le maintient fixe avec fermeté, le métal reçoit le brassage nécessaire au travail du puddlage et peut ensuite être ballé avec les outils appropriés.

Pendant cette opération l'eau coule par le tube *n* dans la chambre qui constitue la sole du four et celle qui est la plus échauffée ou la vapeur qui a pu se former et s'accumuler passe par les tubes *o* dans l'auge *p* qui s'étendant tout autour du four est toujours en position pour recevoir les évacuations de ces tubes *o*.

Néanmoins l'eau finit par remplir le tuyau *k* et un tube *t* sert alors à en évacuer le trop plein et à le verser dans une auge circulaire *u* d'où cette eau est puisée par un tube *v* pour la conduire à

telle destination qu'on voudra lui donner, tandis qu'un autre tube *w* évacue de même l'eau accumulée dans l'auge circulaire *p*.

Le tuyau *k* a pour objet de permettre à la vapeur de s'échapper librement et abondamment, dans le cas où l'alimentation en eau vient à être interrompue par accident et quand cette eau revient au moment où la sole est portée à une haute température.

Au lieu de disposer l'alimentation d'eau de la sole comme on vient de le décrire, on peut faire l'axe creux pour livrer passage à ce liquide, cet axe étant alors pourvu d'une boîte à étoupes qui lui permet de tourner tout en livrant passage à l'eau comme on le fait ordinairement dans divers appareils.

Machine à puddler,

Par M. EASTWOOD.

Nous avons décrit à la page 74 de ce volume un appareil de puddlage de l'invention de M. T. Harrison, qui fonctionne au moyen de la vapeur, mais dont on a pu trouver le mécanisme un peu compliqué ou embarrassant.

Un maître de forges anglais, M. Eastwood, vient de proposer un appareil qui a la même destination et se distingue par sa simplicité et la facilité de sa manœuvre.

« Cet appareil, dit l'inventeur, fait un très-bon travail et donne au crochet le même mouvement que lui imprime la main de l'homme : il brasse si bien et si complètement le fer que la charge est bouillie plus promptement, avec plus de propreté et de perfection que ne peut ou ne le veut faire un ouvrier, et par conséquent il assure un produit plus homogène et de meilleure qualité avec une moindre proportion de déchets. Remarquons aussi que l'on peut traiter une plus grande quantité de fer dans chaque chauffe et réaliser ainsi une économie de combustible, de temps et de main d'œuvre; d'ailleurs les ouvriers se trouvant ainsi soulagés, on évite qu'ils abandonnent leur travail dans la saison chaude ou quand le fer est gris, sources considérables

de pertes dans presque toutes les usines. Enfin l'ouvrier puddleur peut y changer d'outil aussi facilement que dans le mode ordinaire, ou bien opérer, s'il lui plaît, par le mode usuel et indépendamment de la machine.

» Cet appareil, représenté dans la fig. 2, pl. 306, est destiné à être boulonné sur l'un des côtés de la partie extérieure du four à puddler, et il est mis en action de la manière suivante :

La chaîne A qui reçoit le mouvement d'un moteur quelconque embrasse et commande une poulie à gorge B calée sur un arbre C dont l'extrémité est terminée par un bras de manivelle D qui, à l'aide de la bielle E, fait mouvoir le levier coudé F auquel est attaché le crochet G qui exécute ainsi des mouvements alternatifs d'avant en arrière et réciproquement en même temps qu'il traverse d'une rive à l'autre de la sole par l'entremise de la vis sans fin H, qui fait tourner une roue à denture hélicoïde I qui est en rapport avec la volée par un bouton et une bielle J. Il en résulte que chaque tour de cette roue modifie la position de cette volée, et que le crochet est renvoyé à chacun de ces tours dans une direction autre que celle auparavant, parce que la roue a un nombre impair de dents, de façon que par cette combinaison toutes les parties de la sole sont successivement atteintes et travaillées.

» Cet appareil, ajoute l'inventeur, est parfaitement sous le contrôle de l'ouvrier, et un levier K, à la portée de sa main, lui permet d'embrayer ou débrayer un manchon sur l'un des côtés de la poulie B, et par conséquent de mettre en marche ou d'arrêter l'appareil. Enfin, dit-il, il ne gêne en aucune façon quand le four a besoin d'être réparé ou reconstruit (1). »

(1) Dans un mémoire lu à l'Institut des ingénieurs-constructeurs de Birmingham, M. H. Bennett, qui a inventé une machine à puddler d'une structure peu différente de celle décrite, a fait connaître qu'aux forges de Wombbridge, en Yorkshire, où ces appareils ont été installés, on y a réalisé une notable économie, surtout avec les fours doubles où l'on travaille des deux côtés et qui fournissent deux fois autant de produits que les fours simples. Dans un four double armé de ce mécanisme, on consomme, avec des charges de 5 quintaux

Sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone et par le charbon au contact.

Par M. H. CARON.

Il semble résulter des dernières expériences de M. Margueritte, que l'oxyde de carbone peut cimenter le fer; mais, d'un autre côté, si l'on s'en rapporte aux expériences faites au commencement de 1859, par M. le Dr Percy, dont la compétence ne saurait être mise en doute, on arrive précisément aux conclusions inverses. M. Percy, en effet, après avoir fait passer pendant sept heures un courant d'oxyde de carbone pur (dont il indique la préparation et la quantité employée) sur une lame de fer bien décapée, constate à la fin de l'opération une augmentation de poids tellement faible, qu'il hésite à l'attribuer à une fixation de carbone. Le soin avec lequel M. Margueritte paraît avoir fait ses expériences et l'habileté bien connue de M. Percy ne me permettant pas de douter de la réalité des résultats contradictoires de ces savants, je suis obligé d'admettre que leurs expériences n'ont pas été faites dans les mêmes conditions. Il s'agit maintenant, et c'est là le point capital pour moi, de voir si dans la cémentation industrielle l'oxyde de carbone agit comme dans l'expérience de M. Margueritte, ou s'il n'a pas d'influence sensible, comme nous l'avons trouvé, M. Percy et moi. M. Margueritte a essayé, il est vrai, d'expliquer certains faits de la cémentation industrielle qui se trouvent en contradiction avec son hypothèse, mais ses explications reposent en général sur des raisonnements dont la justesse me paraît douteuse.

Suivant M. Margueritte, la véritable cause qui empêche le charbon de pouvoir servir utilement à plusieurs cémentations successives viendrait de la propriété que possède ce corps, lorsqu'il a été fortement calciné, de devenir plus

métriques de fer, seulement 8 1/2 quintaux de houille par tonne de fer en barre, et avec un four simple et des charges de 2 1/2 à 3 quintaux, 14 quintaux de houille. Le nombre des opérations en neuf à dix heures de travail est de 6 de 3 quintaux pour le four simple, et de 5 de 5 quintaux pour le four double.

dense, moins combustible, et par suite moins apte à produire ou à régénérer l'oxyde de carbone. Je ne connais, à propos de la cémentation du fer, aucun fait qui vienne à l'appui de cette hypothèse.

Pour bien constater que c'est le plus ou le moins de combustibilité qui fait que le charbon cimente ou ne cimente pas, prenons deux charbons obtenus à même température, c'est-à-dire également calcinés; l'un très-léger, comme le charbon de bois de bourdaine, l'autre très-dense et provenant de bois de chêne. Si M. Margueritte avait raison, le premier de ces charbons, étant beaucoup plus combustible que le second, devrait produire une aciération plus profonde. C'est le contraire qui arrive: le charbon de chêne cimente mieux que le charbon léger. L'explication de M. Margueritte n'est donc plus admissible. Mais, en y réfléchissant, il était inutile de recourir à cette expérience; il n'y a qu'à lire attentivement la dernière Note de ce savant, pour y voir ce fait implicitement reconnu. En effet, après avoir dit que l'activité du charbon, comme ciment, tenait à sa combustibilité, M. Margueritte indique le charbon de chêne comme étant généralement employé dans la pratique. L'industrie aurait donc été amenée par l'expérience à choisir justement le charbon le plus dense et le moins combustible qu'elle puisse prendre, c'est-à-dire à faire l'inverse de ce qu'indiquerait la théorie de M. Margueritte. D'après ma manière de voir, au contraire, le choix de l'industrie serait très-judicieux; pour s'en assurer, il suffit de consulter les analyses de charbon de bois faites par Berthier. On y voit que le chêne est une des essences qui contiennent le plus d'alcali, et comme d'ailleurs son charbon est plus dense que celui des autres bois communs, il permet d'introduire dans les caisses de cémentation (sous un même volume) une quantité plus considérable de sels alcalins.

Je citerai encore une expérience: d'après M. Margueritte, le charbon qui a servi ou qui a été calciné ne cimenterait plus, parce qu'il est devenu moins combustible; d'après mes observations, ce serait principalement parce qu'il a perdu des alcalis qu'il contenait. Il est

bien facile de s'en assurer. Au lieu d'enlever au charbon son alcalinité par une calcination à haute température, faisons-le bouillir avec un acide qui dissoudra ces alcalis, et, après avoir bien lavé et bien séché ce charbon, essayons-le comparativement au charbon neuf. Nous remarquons alors que le charbon lavé a perdu la plus grande partie de son activité, et cependant nous reconnaissons en même temps qu'il est devenu plus combustible qu'il ne l'était primitivement. On m'objectera peut-être qu'en faisant bouillir le charbon avec un liquide, je chasse les hydrocarbures qu'il peut contenir : je répondrai à cette objection, en faisant bouillir l'un avec une solution alcaline, l'autre avec une solution acide. La différence est alors encore plus sensible que dans l'expérience précédente, et, bien entendu, toujours en faveur du charbon alcalin. Sans doute il est impossible, en traitant le charbon par un acide, de supprimer complètement ses propriétés aciérantes (1), comme on l'obtient par une température très-élevée, mais cela prouve seulement que l'action de l'acide n'est pas aussi complète que celle de la chaleur.

Il y en a en outre une preuve qui subsiste toujours et qu'aucun fait n'est venu infirmer. Un charbon fortement calciné ne cimente plus le fer d'une manière sensible, mais aussitôt qu'on lui adjoint un alcali, il devient immédiatement un des meilleurs ciments (2) (bien entendu, en présence de l'azote de l'air dans les deux cas). Lorsque cet alcali est ajouté sous la forme d'un carbonate, on peut supposer qu'il facilite la production de l'oxyde de carbone; mais, lorsque le charbon inactif entourant le fer est chauffé dans un courant de gaz ammoniac sec et donne de magnifiques cémentations, il n'est plus possible de douter de l'action des cyanures, complètement indépendante alors de l'action supposée de l'oxyde de carbone.

(1) Si l'aciération avec le charbon non lavé est 10, avec le même charbon lavé elle n'est plus que 1 environ. Cette différence diminue à mesure qu'on élève la température de la cémentation.

(2) Voir ma dernière note dans le *Technologiste*, p. 227.

De toutes ces expériences, il me semble nécessairement résulter que c'est surtout à la disparition de l'alcali qu'il faut attribuer, après qu'ils ont servi une ou deux fois, l'inactivité des ciments employés aujourd'hui dans l'industrie. Le rôle de l'oxyde de carbone, comme agent de cémentation, est donc bien secondaire et même insignifiant dans cette opération.

Il me reste à faire voir maintenant que jusqu'ici le charbon ne saurait être considéré comme cémentant le fer par contact immédiat à la température habituelle des cémentations. Je citerai, à ce propos, deux expériences de M. Percy qui me paraissent extrêmement concluantes.

Deux lames de fer décapées sont placées à distances l'une de l'autre dans deux tubes de verre de Bohême communiquants; la première lame est enfoncée dans du charbon de sucre chauffé préalablement au rouge faible, la deuxième est isolée. Chacune des lames est placée entre deux tampons d'amiante destinés à empêcher tout transport mécanique du charbon. L'appareil est traversé par un courant d'hydrogène qui passe d'abord sur la lame entourée de charbon et ensuite sur la lame isolée. On chauffe les tubes au rouge pendant plusieurs heures au moyen d'une lampe à bec de gaz, et au bout de ce temps on reconnaît que l'une et l'autre lame sont cémentées.

Dans une autre expérience, M. Percy, en conservant les mêmes dispositions, substitue au charbon de sucre légèrement calciné le même charbon chauffé préalablement à une température voisine de la fusion du fer. Dans ce cas, il n'y a aciération ni à distance, ni par contact. M. Percy, pour expliquer ces faits, se demande si le charbon calciné longtemps, mais seulement au rouge, ne conserve pas encore des hydrogènes carbonés, ou bien si l'hydrogène en passant sur le charbon n'a pu former une combinaison analogue; ces deux hypothèses lui semblent également difficiles à admettre.

Quelle que soit l'explication de ce phénomène, il me semble démontré pour le présent que le charbon ne cimente le fer au contact que lorsqu'il le cimente en même temps à distance; autrement dit,

la cémentation est toujours produite jusqu'ici par un gaz carboné, et rien ne prouve qu'elle soit due au seul contact du charbon.

Lorsqu'au lieu d'opérer au rouge on élève la température jusqu'au point de fusion de la fonte ou de l'acier, l'état du charbon et le degré de calcination qu'il a subi deviennent à peu près indifférents. Si le charbon a été mis en excès, on obtient de la fonte qui se ressemble en culot. Si le charbon a été mis en proportion suffisamment faible, c'est alors de l'acier qui se produit. Mais il semble falloir pour cela que la température soit plus que suffisante pour liquéfier le composé qui doit se former. Ce n'est plus alors de l'aciération par cémentation.

Ainsi donc, lorsqu'on veut cémenter le fer, il est nécessaire de connaître la température à laquelle le charbon a été soumis et surtout sa composition, car, seul ou calciné, il est impuissant à produire la cémentation. C'est pour cette raison que les expériences d'aciération faites avec le diamant, tout en ayant un grand intérêt scientifique, ne me paraissent avoir aucune portée sous le rapport industriel. Pour pouvoir conclure quelque chose de ces expériences, il faudrait savoir si le diamant doit être assimilé à du charbon produit à haute ou à basse température, ou même si ses propriétés physiques ne l'éloignent pas également de l'un et de l'autre. Nous ne possédons à cet égard aucune donnée qui permette de se prononcer avec connaissance de cause.

Cémentation du fer par l'oxyde de carbone et le charbon.

Par M. Fréd. MARGUERITTE.

Pour ne pas perdre de vue le point de départ de la question, je suis encore obligé de rappeler que M. Caron avait prétendu que l'oxyde de carbone au rouge est sans action sur le fer et que le charbon pur ne cimente pas. J'ai prouvé, par de nombreuses expériences, que ces deux assertions manquent d'exactitude. M. Caron ne les admet pas; mais il ne les réfute pas, c'est là le point essentiel. Il essaie

de soutenir son opinion par diverses interprétations, et à la place d'expériences précises, contradictoires, il produit des arguments qui ne sauraient prévaloir contre des résultats rigoureusement constatés.

M. Caron m'oppose le travail bien conçu de M. Percy, qui remonte à 1859, et il persiste à penser que l'oxyde de carbone et le charbon sont sans action sur le fer. M. Percy, dont l'habileté comme expérimentateur est incontestable, n'a pas obtenu de cémentation par l'oxyde de carbone, soit par défaut de température, soit parce que le courant du gaz était trop lent ($\frac{2}{3}$ de litre environ en trois heures), et que l'acide carbonique par sa présence empêchait l'aciération. C'est cette condition particulière de l'opération qui explique comment M. Percy a trouvé nulle l'action de l'oxyde de carbone sur le fer. M. Caron, qui connaît cette cause d'erreur pour l'avoir rencontrée dans ses propres expériences, ne peut plus aujourd'hui invoquer ce résultat, puisqu'il est inexact.

La remarquable expérience par laquelle M. H. Sainte-Claire-Deville a dissocié et résolu l'oxyde de carbone en ses éléments, carbone et oxygène, par la simple calcination, fait comprendre comment ce gaz peut, à une température moins élevée, être décomposé par l'affinité du fer (1).

A propos de l'action du charbon sur le fer, M. Caron a publié dernièrement un essai infructueux de cémentation, tenté avec le graphite des cornues à gaz. Ce charbon est, comme on le sait, déposé à une température élevée (il est bon conducteur de l'électricité); il est très-impur, et l'expérience a été faite dans un tube poreux pénétrable par l'acide carbonique du foyer; d'où il suit que c'est un charbon modifié par la chaleur, cohésif, par cela même inactif, par contact, à

(1) M. Julien vient de publier une note dans laquelle il dit que le charbon seul cimente. Il prétend avoir des motifs pour affirmer que l'oxyde de carbone est sans action sur le fer, et que le gaz que j'ai employé contenait du carbone en dissolution. Jusqu'à ce que M. Julien ait prouvé par des analyses rigoureuses que le reproche est fondé, je ne puis que maintenir l'exactitude de mes résultats.

la température à laquelle on l'a employé; qu'il décompose difficilement l'acide carbonique, qu'il est très-sulfuré, et qu'ainsi toutes ces conditions réunies rendaient la cémentation impossible. De cette expérience peut-on conclure que le charbon ne cimente pas au contact ?

M. Caron a comparé le charbon de bourdaine à celui de chêne, et il affirme, sans toutefois le démontrer, que le premier cimente mieux que le second. Mais, en admettant que cela ait pu être exactement constaté, là n'est pas la question. Il s'agit de savoir si le même charbon, celui de chêne par exemple, se modifie par la chaleur et perd de son activité aciérante par la calcination. Cela n'est pas contestable et se trouve démontré dans la pratique, qui a été si souvent invoquée.

M. Caron cite encore deux faits observés par M. Percy, mais qui, suivant moi, sont contraires à son hypothèse.

Du charbon de sucre, préalablement chauffé au rouge faible, a cimenté le fer au contact et à distance.

Le même charbon, chauffé à une température voisine de celle de la fusion du fer, n'a cimenté ni au contact, ni à distance. Ces deux opérations ont été faites à la grille à gaz.

Le premier résultat représente la cémentation ordinaire, avec cette différence qu'il a été obtenu en l'absence complète des cyanures. Le charbon n'ayant été que légèrement calciné, était l'analogue de celui des caisses de cémentation; sauf les alcalis des cendres, il contenait les mêmes éléments et il était dans le même état. Il y a eu cémentation par les hydrogènes carbonés et aussi par le contact, car M. Caron a oublié de dire que dans toutes les expériences faites par M. Percy, il y a toujours eu cémentation beaucoup plus grande sur le fer plongé dans le charbon. L'augmentation de poids a pu s'élever pour celui-ci jusqu'à 1,200 p. 100, tandis que pour le fer cimenté à distance, elle n'a été que de 0,251 p. 100, différence considérable, qui ne peut être attribuée exclusivement à ce que l'une des lames était plus rapprochée que l'autre des hydrogènes carbonés.

Le deuxième résultat se conçoit aisément et confirme l'explication que j'ai donnée de l'influence de la calcination sur l'activité du charbon dans la cémentation. Le charbon employé a été chauffé jusqu'au point de fusion du fer. A cette chaleur excessive, il s'est modifié de telle sorte qu'à une température infiniment plus basse, c'est-à-dire à la grille à gaz, il a été, comme il devait être, sans action sensible sur le fer. Ainsi les faits que M. Caron emprunte à M. Percy prouvent : 1° Que du charbon légèrement calciné et absolument exempt d'alcali cimente le fer au contact et à distance, sans l'intervention des cyanures; 2° que le même charbon, isolément chauffé, ne peut plus aciérer le fer, à une température très-inférieure à celle de la calcination préalable.

L'opinion de M. Dumas sur la modification que subit le charbon, sous l'influence de la chaleur, est ainsi pleinement justifiée par l'expérience de M. Percy. Ce changement dans les propriétés essentielles du charbon n'est d'ailleurs contesté par personne, il est surabondamment prouvé par les recherches intéressantes de M. Chevreuse.

M. Caron a donc trouvé dans le *Traité de Métallurgie* de M. Percy la négation de son hypothèse sur l'action exclusive des cyanures, la preuve de la cémentation par contact et de la modification du charbon par la chaleur. Cependant, il pense que le charbon qui cimente contient toujours des hydrogènes carbonés, que la cémentation est impossible par le contact seul du charbon, et qu'elle s'accomplit exclusivement par un gaz carburé, conclusion invraisemblable, qui n'est nullement démontrée par l'expérience, et que, pour cette raison, M. Percy lui-même n'a pas voulu tirer de ses recherches.

Au reste, la question a déjà été traitée et résolue. La cémentation par la poussière de diamant est bien la preuve évidente que le charbon pur peut aciérer le fer par simple contact. Mais M. Caron prétend que cette expérience (qui est à l'abri de toute critique) n'a aucune portée sous le rapport industriel, et cela parce qu'on ne sait s'il faut assimiler le diamant à du charbon produit à haute ou basse

température. En sorte que la pureté du charbon étant cette fois incontestable, c'est son état qui devient une objection. L'état physique du diamant importe peu, puisque, comme le charbon de bois, il est actif, et comme lui il cimente. Il est un fait dont les arguments de M. Caron ne diminueront pas la valeur, c'est la cémentation par simple contact du fer avec du carbone pur, quel que soit d'ailleurs son état.

J'ai répondu aux principales objections qui m'étaient faites, pour montrer qu'elles n'infirmait en rien mes expériences. Jusqu'ici M. Caron n'a signalé aucun fait qui permette de douter de l'action de l'oxyde de carbone et du charbon sur le fer. Leur action aciérante est démontrée scientifiquement. M. Caron demande s'ils agissent dans la pratique comme dans mon expérience. Est-il possible d'admettre qu'industriellement, dans les caisses de cémentation, le charbon et l'oxyde de carbone aient des propriétés différentes de celles qu'ils ont dans les appareils de laboratoire ?

Maintenant, en ce qui touche l'action aciérante des cyanures, elle était connue depuis fort longtemps dans les ateliers et elle avait été utilisée dans l'industrie par MM. de Ruolz et de Fontenay (1). Aussi n'est-ce pas là ce qu'il y a de nouveau dans les idées de M. Caron. Seulement, comme le charbon contient des carbonates alcalins et que dans les caisses de cémentation il y a l'azote indispensable à la formation des cyanures, M. Caron a conclu qu'ils devaient nécessairement se produire, et qu'en y réfléchissant, ce devait être par eux seuls que s'accomplissait la cémentation industrielle. Mais cette théorie n'est basée que sur une vraisemblance, car M. Caron n'a encore établi par l'expérience ni la réalité de la formation des cyanures, ni leur quantité, ni leur action exclusive dans les caisses de cémentation (2).

(1) Plus tard, M. Caron a essayé d'employer comme ciment le mélange de carbonate de baryte et de charbon que j'avais indiqué pour préparer le cyanure de barium.

(2) Dans une note relative à l'article ci-dessus, M. Julien a rappelé que M. Sainte-

Sur les changements que les tôles éprouvent à la chaleur rouge sous l'action d'une flamme léchante et de l'eau et remarques sur l'affinage du fer par le puddlage et le mazage.

Par M. le professeur SCHAFFHAULT.

Les parties d'une chaudière en tôle d'une épaisseur de 10 millimètres frappées par la flamme léchante, devenues rouges de feu par suite d'une incrustation, minces et soumises en cet état à la tension de la vapeur ont affecté la forme d'une poche où la tôle s'était ouverte et divisée en six feuilletts offrant tant à l'extérieur qu'à l'intérieur les caractères où les défauts d'un fer brûlé. A l'extérieur l'air, et à l'intérieur l'eau, avec dégagement d'hydrogène avaient réagi sur ces points portés au rouge, le fer y était devenu cassant, cristallin et d'un blanc brillant. Tandis que le fer non brûlé renfermait 0,04 silicium; 0,77 carbone avec traces de manganèse et de soufre et 99,19 de fer, la tôle brûlée se composait de 0,0399 silicium; 0,5708 carbone; 0,0072 manganèse, soufre et azote et 99,3821 fer. Par suite de l'accroissement du rapport entre le silicium et le carbone, ainsi que de son état cristallin le fer brûlé était devenu plus difficilement soluble dans l'acide chlorhydrique.

Il ne faut pas toutefois confondre avec le fer brûlé qui résulte de l'élevation au rouge dans l'air, le fer brûlé en contact avec des charbons ardents, ce dernier est transformé avec perte de carbone en un fer qui est blanc et possède une structure cristalline, du reste un

Claire Deville ayant démontré que l'oxyde de carbone est, comme l'ammoniaque, décomposable par la température seule, il reconnaît qu'il est possible que le fer se cimente au simple contact d'un courant d'oxyde de carbone à haute température. Ce qu'il prétend, c'est que les composés que forment entre eux le fer et le carbone ne sont pas des combinaisons, mais de simples dissolutions. La cémentation du fer par le gaz n'est active que parce que 1° les gaz sont décomposés par la température; 2° le carbone se trouve en contact avec le métal à l'état de noir de fumée, c'est-à-dire presque à l'état de vapeur. Ep.

œil exercé le distingue très-bien par son éclat.

Tandis que amené sous le marteau le bon fer au charbon de bois ne s'exfolie pas à la chaleur rouge, la tôle à la houille s'exfolie, au contraire, à raison de la soudure imparfaite des feuilles dont on a composé le paquet. Cette soudure imparfaite paraît due à ce que chaque feuille de fer est chargée d'une croûte d'oxyde (silicate de protoxyde avec oxyde-oxydulé de fer) qui lors du travail de la soudure doit être mise en fusion et exprimée. Cette expulsion s'opère plus complètement par les coups du marteau que par le laminage; ajoutez à cela que dans la fabrication des tôles à la flamme ou au feu de houille, il se forme toujours du sulfure de fer qui s'oppose de même à la soudure complète des particules du fer entre elles. D'ailleurs, quand il s'agit de fortes masses il est difficile de leur donner un degré de température en une chaude suante uniforme; tandis que les couches extérieures sont déjà arrivées au blanc soudant, celles intérieures ne sont pas encore ramollies, d'où résulte une soudure imparfaite et une inégalité dans la cassure, une structure nerveuse et cristalline, cette dernière étant attribuée suivant les principes et la doctrine professés ordinairement aujourd'hui au passage à l'état cristallin du fer nerveux par des chocs ou des ébranlements répétés. On a bien souvent en effet l'occasion de se convaincre que les fers en barre sortant directement de dessous le marteau ont à l'intérieur cette structure cristalline tandis qu'ils sont fibreux à l'extérieur.

Indépendamment de cela le fer de puddlage a une densité moindre que le fer d'affinage dans les bas fourneaux parce qu'il n'est pas possible dans les procédés ordinaires du puddlage de débarrasser entièrement le fer des scories dans lesquelles le métal se trouve distribué sous forme pulvérulente soit dans le four à puddler lui-même, soit avec les Squeezers ou autres appareils de pression. Il en résulte que la couleur de la cassure du fer est d'autant plus gris mat foncé qu'il est resté une plus grande quantité de ces particules de scories entre les granules du fer. Un lopin de ce genre n'offre déjà plus

de lames et est nerveux après son premier passage à travers le laminage. Remarquons en outre que par suite d'une distribution plus fine du fer dans la scorie, les molécules sont plus carburées que dans le travail des bas fourneaux. Dans ces derniers la fonte entrée en fusion en avant du soufflet a acquis en perdant son carbone et sa silice des propriétés tenaces et nerveuses qui la rendent très-peu apte ou disposée à recevoir et admettre la scorie. Quand on brise la masse de fer il ne se rencontre toujours que quelques fragments en contact avec une proportion faible de scories et on n'y trouve pas comme dans le fer de puddlage un de ces amas spongieux qui résulte du contact permanent et de la dissémination du fer avec la scorie. Le fer des bas-feux moins pénétré de scorie arrive donc plus dense sous le marteau; il est plus riche en carbone, plus tard il devient nerveux et non lamelleux et peut être appliqué à des services (étirage en fils fins, laminage en tôles, emboutissage en demi-sphère) pour lesquels le fer de puddlage moins dense n'est pas propre et où il se brise. Ce dernier donne à la cémentation moins de bon acier, il est détruit plus promptement par les agents d'oxydation et s'exfolie aisément à la chaleur rouge.

L'exactitude de cette assertion qu'on rencontre généralement dans la plupart des ouvrages techniques qu'une des principales propriétés du fer forgé est de présenter une cassure nerveuse en crochet est fort douteuse, cette propriété considérée seule n'indique rien autre chose qu'un fer qui n'est pas complètement mauvais et quand la cassure est de couleur gris mat un fer lâche et mou. On considère aussi comme le meilleur fer celui qu'on peut plier fortement sans qu'il se gerce sur les arêtes où se rompe, mais ce fer n'est pas toujours de la première qualité, puisque les fers ordinaires de puddlage peuvent manifester cette propriété mieux que le bon fer dense des bas-feux, tandis que ce dernier oppose avant de se rompre une bien plus grande résistance que le premier à l'action ou à la chute d'un mouton. Le fer dense a reçu aussi le nom de fer dur, dénomination qu'on ne peut appliquer que sous

certaines conditions, puisque en grosses pièces, il oppose au marteau un peu plus de résistance tandis qu'à la forge c'est le fer le plus mou, par exemple à raison de sa densité le très-célèbre fer de Taberg en Suède.

De même que dans le four à puddler le fer ne perd son carbone dans les bas-feux que par la scorie, puisque ramenée à un degré moindre d'oxydation celle-ci reprend de nouveau de l'oxygène. Il paraît aussi que les gaz absorbent un peu d'oxygène à la scorie. Sans qu'il y ait présence de carbure de fer ces gaz surgissent dans le four de puddlage à une certaine température dans le bouillonnement, on voit s'élever une multitude de bulles qui entraînent avec elles des particules de scories, de façon que la surface apparaît comme couverte d'une poussière fine.

Afin d'améliorer la qualité des fers dans le four à puddler M. Schafhault modifie le procédé du puddlage suivant certains principes fondamentaux qui servent de base à l'affinage dans les bas-fourneaux, à savoir en évitant une certaine distribution excessive de la fonte dans la scorie et en employant une température appropriée à chacune des périodes du travail successif du puddlage.

On met la fonte en fusion à la manière ordinaire et le meilleur moyen pour éviter une trop forte dissémination est d'y ajouter de la poudre dite de Schafhault (peroxyde de manganèse, sel marin et argile) en quantité déterminée. En cet état le fer paraît simplement émietté et grumeleux dans la scorie et il arrive très-fréquemment qu'un courant d'air froid qui par la bouche du foyer à demi-ouverte vient passer au-dessus du fer bouillant, favorise singulièrement la marche du travail. Dès que la scorie bouillante s'est affaïssée on évite encore en ce moment une dissémination trop grande à l'aide de l'outil et on roule tout simplement les grumeaux ou globules dans la scorie jusqu'à ce qu'on parvienne à leur faire atteindre la température pour la réunir à une balle. Une addition d'arsenic hâte ou favorise la séparation ou le départ de la scorie du fer inférieur, quand on en projette au taux de 250 grammes dans le four.

A l'aide de cette méthode on est parvenu aux forges de Twidale à préparer avec une fonte grise ordinaire fabriquée à l'air chaud et à la houille des rails d'une grande densité possédant une plus grande résistance, c'est-à-dire élasticité et force que tous les rails sortant des autres usines anglaises qui perdent presque entièrement cette élasticité sous une charge de 10 tonnes, tandis que ceux de Twidale résistent parfaitement.

Etude sur l'acide chlorhydrique arsénifère du commerce.

Par M. Aug. HOUZEAU.

Depuis qu'on emploie des pyrites de fer dans la fabrication de l'acide sulfurique, la teneur de cet acide a, comme on le sait, beaucoup augmenté, et, par une conséquence fort naturelle, les produits industriels préparés avec le vitriol ont vu également s'élever la proportion du principe arsenical qu'ils peuvent entraîner. Tel est principalement le cas pour l'acide chlorhydrique. Mais le nombre très-restreint des dosages auxquels l'arsenic de cet acide a été soumis et surtout leur discordance, puis la contradiction non moins grande des chimistes les plus distingués relativement à l'état sous lequel cet arsenic s'y rencontre, enfin l'inefficacité ou la complication de la seule méthode connue pour le purifier, étant autant de raisons qui militaient en faveur d'un nouvel examen de la question. C'est ce que j'ai essayé d'accomplir dans le mémoire dont j'adresse aujourd'hui l'extrait. Mon travail, exécuté dans le laboratoire de l'Ecole des Sciences de Rouen, se divise en trois parties qui correspondent chacune à l'un des problèmes suivants :

1° Déterminer la teneur en arsenic de l'acide chlorhydrique du commerce;

2° Préciser la forme sous laquelle l'arsenic y existe;

3° Donner une nouvelle méthode simple et rapide de purification de cet acide.

I. — Déterminer la teneur de l'acide chlorhydrique en arsenic. Il résulte des dosages opérés par la

méthode qui est décrite dans mon Mémoire, que les échantillons d'acide arsenifère du commerce, qui m'ont été remis, contiennent en

moyenne 0gr1 de chlorure par kilogramme.

Mes devanciers dans cette question avaient trouvé :

| | Par kilogramme. | |
|--|-----------------|---------------------|
| Acide analysé par Dupasquier (1841)..... | 1gr.830 | chlorure d'arsenic. |
| Acide analysé par MM. Filhol et Lacassin (1863) . | 2 494 | — |
| Autre acide analysé par MM. Filhol et Lacassin (1863). | 4 057 | — |
| Autre acide analysé par MM. Filhol et Lacassin (1863). | 9 304 | — |

En admettant seulement le résultat de mes analyses, on voit, d'après la production française de cet acide, estimée annuellement par M. Payen à environ 70 millions de kilogrammes, qu'il est versé chaque année dans la circulation, depuis la substitution des pyrites au soufre de Sicile, la masse importante de 700 kilogrammes de chlorure d'arsenic, en grande partie disséminée sous forme occulte, et à l'état de produits variés dans les pharmacies, les laboratoires de chimie, les ateliers de teinturier et de l'indienneur, dans les distilleries de grains et même dans les fermes, ainsi qu'on l'établira prochainement.

On comprend donc l'intérêt que devait présenter la recherche d'un procédé de purification de cet acide, pouvant à la fois le débarrasser d'un gent toxique fort dangereux, et rendre disponible pour l'industrie une matière, l'arsenic, actuellement perdue et dont l'un des composés, l'acide arsénique, est fort recherché en ce moment pour

la préparation de certaines matières colorantes extraites du goudron.

II. — *Etat sous lequel l'arsenic se trouve dans l'acide chlorhydrique du commerce.* Il était également utile de savoir si, dans l'acide muriatique du commerce, l'arsenic se rencontrait à la température ordinaire, sous forme d'acide arsénieux ou de chlorure, le problème ayant été résolu par Dupasquier pour l'acide chaud. Dans cette intention, j'ai soumis à une évaporation dans le vide sec, obtenu avec des fragments de soude fondue et à la température de 15 degrés, de l'acide chlorhydrique arsenifère concentré ou faible. Le résidu fixe, essayé à l'appareil de Marsh ou par l'hydrogène sulfuré, n'a jamais offert de traces d'arsenic. En dissolvant, dans un volume donné d'acide chlorhydrique non arsenifère, un poids connu d'acide arsénieux, je n'ai jamais pu également retrouver d'arsenic dans le résidu de l'évaporation dans le vide sec à 15 degrés. Donc l'arsenic s'était dégagé sous forme de chlorure. Exemple :

| | |
|--|----------|
| Tare de la capsule..... | 16gr.583 |
| Acide arsénieux employé..... | 0 050 |
| Acide muriatique fumant ajouté..... | 7cc.000 |
| Poids de la capsule et du résidu fixe après l'évaporation..... | 16gr.585 |
| A déduire le poids de la capsule..... | 16 583 |
| D'où résidu fixe non arsenifère..... | 0gr.002 |

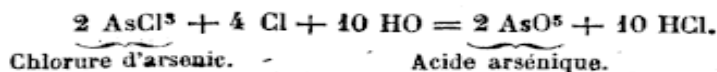
Le résultat est encore le même quand on opère avec de l'acide dilué. Ces faits, confirmés indirectement aussi par la plus grande solubilité de l'acide arsénieux dans l'acide chlorhydrique que dans l'eau, semblent donc indiquer la conversion en chlorure de ce composé oxygéné de l'arsenic, dès son contact avec l'acide hydrochlorique. A cet égard, l'acide arsenical se comporterait vis-à-vis de l'hy-

dracide comme un véritable oxyde métallique. C'est donc à l'état de chlorure $AsCl_3$ que l'arsenic paraît exister dans les acides chlorhydriques du commerce préparés avec du vitriol arsenifère.

Il s'agissait de savoir ensuite par quel moyen rapide et sûr on pourrait séparer l'acide hydrochlorique du chlorure d'arsenic qu'il contient. C'est en transformant ce dernier en acide arsénique par le

chlore ou par une substance comme le chlorate de potasse, capable d'en produire au contact de l'acide mu-

riatique, qu'on obtient ce résultat, d'après l'équation suivante :



Seulement, pour éviter une réduction ultérieure de l'acide arsénique par l'acide hydrochlorique bouillant, la distillation de l'hydrate doit toujours s'opérer en présence d'un excès de chlore.

III. — *Purification de l'acide chlorhydrique arsenifère. Préparation de l'acide faible.* Il suffit de faire bouillir l'acide arsenifère du commerce dans une fiole à fond plat, jusqu'à réduction aux deux tiers du volume primitif de l'acide. Quand on ne cherche pas à recueillir le gaz chlorhydrique qui se dégage, tout l'arsenic l'accompagne aisément sous forme de chlorure (AsCl_3), et le liquide qui reste dans la fiole n'est plus arsenifère : 3 litres d'acide du commerce, traités de cette manière, fournissent en moins de trois heures 2 litres d'acide faible privé d'arsenic.

Préparation de l'acide fumant. L'appareil employé dans cette préparation se compose d'une fiole à fond plat, de 6 litres de capacité, dans laquelle on verse tout d'abord 3 litres d'acide arsenifère additionné de 0^{gr}3 de chlorate de potasse en poudre (0^{gr}1 par litre). On adapte ensuite au goulot de la fiole un bouchon de liège percé de deux trous qui donnent passage, l'un à un tube de sûreté droit et fort, l'autre à un tube d'un plus grand diamètre (diamètre des tubes à analyse organique), long de 0^m5 et faisant pour ainsi dire office d'allonge verticale. Ce tube allongé est à peine effilé à sa partie inférieure ; on le remplit de rognures de cuivre rouge, très-fortement tassées (environ 100 grammes), jusqu'à 0^m07 au dessous de son orifice supérieur, qu'on remplit presque entièrement d'amiante ou de verre concassé. La plus grande partie de ce tube plonge dans le goulot de la fiole de façon à présenter un grand développement de surface à l'action du calorique de la vapeur chlorhydrique. En traversant cette colonne de cuivre, le gaz acide se dépouille de son chlore et arrive pur dans l'eau destinée à le dissoudre. Le tube al-

longé est donc muni, à sa partie supérieure, d'un tube abducteur qui dirige le gaz dans un récipient. Ce mode opératoire se comprend facilement. En portant à l'ébullition l'acide, on complète la transformation du chlorure d'arsenic en acide arsénique fixe, par la décomposition du chlorate de potasse ; le chlore en excès est entraîné, avec le gaz chlorhydrique humide, à travers le cuivre qui l'absorbe de préférence à l'acide, pour lequel son affinité est bien moins grande. Le chlorure de cuivre retombe dans la fiole sous forme de dissolution, tandis que l'acide chlorhydrique gazeux va se condenser dans l'eau distillée. Mais comme il est important, comme on l'a déjà vu, qu'il y ait toujours au sein de l'acide en ébullition, un léger excès de chlore pour empêcher la réduction de l'acide arsénique, on fait arriver par le tube de sûreté, qui ne doit plonger que de 3 à 5 centimètres dans le liquide, un courant constant d'acide chlorhydrique additionné de chlorate de potasse dans une proportion décuple de l'acide primitif, de manière à entretenir ainsi toujours un léger excès de chlore et à alimenter en même temps la fiole avec de nouvelles quantités de gaz chlorhydrique à purifier. En général, la proportion d'acide liquide ainsi ajouté doit être plus forte que celle qui passe à la distillation, autrement on pourrait craindre de ne pas fournir assez de chlore. Quand l'expérience a été bien conduite, l'acide chlorhydrique ne contient ni arsenic ni chlore.

En modifiant cet appareil conformément aux indications insérées dans mon mémoire, on transforme la préparation intermittente de l'acide hydrochlorique pur en une préparation continue sans perte sensible d'acide. L'appareil peut alors être appliqué à l'industrie.

Emploi de la terre à infusoires pour préparer le verre soluble.

Par M. SAUERWEIN.

On connaît depuis longtemps le gisement de terre à infusoires de Oberohe, près Ulzen, et on cherche à le mettre à profit dans des recherches scientifiques, mais fort peu sous le point de vue industriel.

Dans le courant de l'an dernier on a découvert un nouveau gisement près Hützel, baillage de Soltau, dans la forêt de Lüneburg. J'ai eu l'occasion d'examiner deux échantillons de cette terre qui provenaient de couches différentes. L'une de ces terres était d'un blanc magnifique, tandis que l'autre était d'un gris clair sale. L'analyse y a fait découvrir la composition suivante :

| | Terre blanche. | Terre grisè. |
|------------------------|----------------|--------------|
| Eau..... | 6.75 | 7.90 |
| Substances organiques. | 2.31 | 3.89 |
| Oxyde de fer..... | 1.48 | 1.82 |
| Alumine..... | 1.64 | 3.53 |
| Carbonate de chaux... | 1.31 | 1.50 |
| Silice..... | 86.44 | 80.92 |
| | <hr/> 99.93 | <hr/> 99.56 |

La composition de la première de ces terres s'accorde assez bien avec celle que M. Wicke avait trouvée précédemment pour la terre de Oberohe qui, d'après ce chimiste, se compose de :

| | |
|-------------------------|---------------|
| Eau..... | 8.431 |
| Substances organiques.. | 2.279 |
| Silice..... | 87.859 |
| Carbonate de chaux.... | 0.750 |
| Oxyde de fer..... | 0.731 |
| Alumine..... | 0.132 |
| | <hr/> 100.182 |

A plusieurs reprises on a essayé d'utiliser, dans un but technique, la terre à infusoires, mais son état meuble et son extrême légèreté y ont opposé de nombreux obstacles. C'est sans nul doute son insolubilité, même après une calcination, qui a donné l'idée de s'en servir, pour remplacer la substance à laquelle on a donné le nom d'annaline dans la fabrication du papier. Mais son énorme volume a été un obstacle à cet emploi, et le poids du papier s'en est trouvé fort peu augmenté.

La terre à infusoires est, au con-

traire, une excellente matière pour la préparation du verre soluble, d'autant mieux qu'elle se dissout très-facilement dans un alcali caustique. M. Liebig, en 1857, a le premier appelé l'attention sur ce sujet, et a même indiqué un procédé dont je me suis servi pour faire quelques expériences sur la préparation d'un verre soluble avec les terres à infusoires en question. Il s'agissait de fabriquer un verre soluble de la même qualité que celui que livre la fabrique de M. Kuhlmann, de Lille, où, dit-on, des silex après avoir été portés à la chaleur rouge, étonnés dans l'eau et pulvérisés, sont dissous par une solution concentrée de soude dans une chaudière en fer sous une pression de 7 à 8 atmosphères.

Un échantillon du verre soluble de cette fabrique a présenté un poids spécifique = 1,415, et contenait sur 100 parties, 22 de silice, 13,5 de soude, au total 36,5 pour 100 de parties solides. Le rapport de l'acide à la base s'est trouvé à peu près celui des équivalents en supposant la silice = SiO³. Cette silice dominait légèrement.

Rien n'est plus facile que de préparer un verre soluble semblable avec la terre à infusoires, et pour cela il n'y a qu'à mélanger une lessive caustique d'une richesse connue en soude avec la quantité nécessaire de terre à infusoires, quantité qu'on calcule sans difficulté. On réussit mieux encore en calcinant la terre, cas dans lequel les substances organiques qui autrement peuvent aisément donner lieu à une réaction peu avantageuse sous le rapport de la coloration, ne peuvent plus exercer d'action. De plus, comme on chasse aussi l'eau, on n'a plus affaire qu'à une terre siliceuse qui ne renferme que quelques centièmes de matières étrangères, de façon qu'il ne faut prendre qu'un bien faible excès de terre au delà du chiffre calculé pour la silice. Par exemple, on prendra 105 parties de terre à infusoires calcinée = 100 de silice et 100 parties d'une lessive de soude d'un poids spécifique = 1,327.

Il est nécessaire de faire remarquer qu'une lessive concentrée ayant un trop faible volume comparativement à celui de la terre qui entre dans la composition, il faut l'étendre. Du reste, toute personne

habituee aux manipulations chimiques trouvera aisement dans un cas donne les rapports conve- nables.

La terre à infusoires calcinee et tamisee doit être introduite peu à peu dans la lessive bouillante où elle se dissout; toutefois cette dissolution n'est pas complete et il reste de l'alumine, de l'oxyde de fer et de la chaux qui ne se dissolvent pas. La solution, avec quelque soin qu'on la decante, est toujours troublee par quelques parties en suspension, mais suivant M. Liebig, on parvient à les éliminer en faisant usage d'une eau de chaux dont le poids est environ les $\frac{4}{5}$ de celui de la terre à infusoires qui a été employée. On mélange cette eau de chaux à froid avec la solution de verre soluble decantée et débarassee des parties insolubles, et on chauffe pendant longtemps jusqu'à l'ébullition. Pendant cette ébullition il se forme un précipité floconneux qu'on sépare aisement de la solution parfaitement limpide qu'on peut au besoin passer au tamis. L'action de l'eau de chaux peut être comparée à celle de l'albumine d'œuf, qui sert si fréquemment à éclaircir les liquides organiques troubles, les jus ou suc des plantes, etc.

La solution étendue qu'on obtient ainsi est concentrée par évaporation, jusqu'à ce qu'elle ait atteint le poids spécifique où on veut l'employer.

Nouveau procédé d'argenture du verre.

Par M. BOTHE de Saarbruk.

Ce nouveau procédé repose sur l'emploi d'un sel d'argent et d'un agent de réduction ou nouvel acide organique que M. Bothe appelle acide oxytartrique.

Pour préparer cet agent de réduction, on agite d'une manière continue du tartrate d'argent récemment précipité dans une quantité suffisante d'eau distillée bouillante jusqu'à dissolution complète. La solution refroidie contient le nouveau sel d'argent qui est doué de propriétés énergiques de réduction.

Voici maintenant un moyen bien

simple pour argenter le verre par le procédé Bothe qu'a expérimenté et que propose M. Böttger.

On obtient le liquide réducteur en dissolvant 4 grammes de nitrate d'argent ou pierre infernale dans 30 grammes d'eau distillée, versant peu à peu et toujours en agitant cette solution dans une dissolution de tartrate de soude et de potasse (composée de 3 grammes de sel et 3 grammes d'eau distillée) portée à une violente ébullition qu'on entretient pendant 5 à 10 minutes, laissant refroidir et filtrant au papier blanc.

Comme liqueur d'argenture, on se sert d'azotate d'argent ammoniacal, dans lequel il ne doit pas y avoir d'ammoniaque en excès. On obtient cette liqueur en dissolvant 4 grammes de nitrate d'argent dans 30 grammes d'eau distillée, ajoutant de l'ammoniaque liquide goutte à goutte jusqu'à ce que le trouble ou plutôt le précipité qui s'est formé commence à disparaître, puis étendant avec 500 grammes d'eau et filtrant.

Veut-on maintenant argenter une glace ou une pièce creuse en verre, on mélange à volumes égaux cette liqueur d'argenture avec le liquide réducteur dont il a été question, on agite et on charge le verre sur un centimètre ou plus d'épaisseur avec ce mélange parfaitement clair et limpide. Au bout de dix minutes le verre est recouvert d'une couche d'argent miroitante et bien adhérente.

En répétant ce procédé à plusieurs reprises, la couche d'argent acquiert une épaisseur suffisante pour être impénétrable à la lumière et pour la préserver, on l'enduit d'un vernis préparé avec de l'asphalte dissous dans le benzole.

Sur quelques couleurs pour la peinture sur porcelaine.

Par M. H. CREUZBURG.

1^o *Jaune soufre sur couverte.* Si on traite une solution de chromate de potasse par une solution d'un sel de baryte, par exemple le chlorhydrate, jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité, qu'on lave avec l'eau, et fasse sécher entre des doubles de papier brouillard, ce

précipité (jaune clair) de chromate de baryte, qu'on en prenne 1 partie qu'on mélange 3 parties de ce qu'on appelle fondant carmin (préparé avec 3 parties de borax calciné, 3 parties de silex calciné et 1 partie de minium), on obtient un beau jaune soufre sur glaçure.

2° *Vert gazon sous couverte.* On obtient ce vert quand on expose le jaune soufre précédent, non plus sur mais sous couverte, à la cuisson au grand feu du four à porcelaine. Le chromate de baryte est entièrement décomposé par le haut degré de température qui règne dans le four, la baryte se sépare de l'acide et se combine à la silice de la glaçure, tandis que l'acide chromique perdant une portion de son oxygène, passe à l'état d'oxyde vert de chrome.

Ce vert est bien plus pur que celui à l'oxyde de chrome préparé avec le composé mercuriel et quatre fois moins cher que lui, ce qui, dans une grande fabrique, constitue annuellement une économie notable. Pour les produits ordinaires, on se sert de sortes de verts de chrome préparés de la manière la plus économique, et c'est ce qui fait qu'on observe si fréquemment aujourd'hui des verts ternes et sales sur les produits. Tandis que le chromate de baryte fournit un beau vert et est bien plus économique que les verts sales.

Si on fait l'essai sous couverte, pour remplacer les verts de chrome, du chromate de baryte plus économique, et qu'on le mélange avec un peu de feldspath ou avec une petite quantité de fondant sans plomb, pour la peinture verte en décoration ou l'impression sur biscuit, on sera étonné de la beauté des couleurs quand elles sortiront du four, les traits les plus fins y seront parfaitement nets, propriété du reste qu'on observe dans les sortes de verts de chrome préparés *per se*.

Dans beaucoup de fabriques où il n'y a pas de chimistes, on recule souvent devant une expérience propre à constater un progrès, à moins qu'on n'en trouve tous les matériaux nécessaires dans le commerce. Cette circonstance m'oblige d'ajouter à l'indication précédente la description du procédé pour préparer le chromate de baryte.

On prend environ 60 grammes

de chlorhydrate de baryte et 75 gr. de chromate rouge de potasse; on broye légèrement ces deux sels et on les fait dissoudre chacun séparément dans un demi-litre d'eau de pluie chaude. On verse alors le chlorhydrate de baryte en dissolution dans la solution du chromate rouge de potasse en agitant avec une spatule de manière à ce qu'il se forme du chromate de baryte qui se sépare de la liqueur sous la forme d'un dépôt jaune. On laisse ce dépôt se former, on décante la liqueur écarlate surnageante jusqu'au dépôt, on verse sur celui-ci de l'eau pure dans laquelle on le démêle, on décante de nouveau dès que le sel s'est déposé et on renouvelle encore une fois ce lavage. Dès qu'on a décanté cette seconde eau, on achève les lavages sur un filtre sur lequel reste le chromate après un complet égouttage. La dessiccation opérée, la couleur pèse environ 60 grammes, et c'est elle qui donne le vert sous couverte et le jaune soufre sur couverte.

Il s'agirait maintenant d'expérimenter comment ce vert aussi beau qu'économique de chromate de baryte pourrait être préparé en masse, c'est-à-dire être produit dans des creusets de fusion pour pouvoir l'appliquer sur glaçure comme couleur de moufle.

On peut révoquer en doute que l'acide chromique combiné à la baryte éprouve une désoxydation partielle au feu intense du four à porcelaine et qu'il reste, en conséquence, un mélange de baryte et d'oxyde vert de chrome; mais la chose n'est pas impossible et on pourrait le constater par expérience. Mais j'ai plus de confiance dans des tentatives qui auraient pour objet de mélanger le chromate de baryte avec la glaçure de porcelaine ou avec le feldspath. Il s'agit ici d'offrir à la baryte un acide fixe dans l'acide silicique de la glaçure ou du feldspath, afin de former un verre de baryte, ce qui faciliterait le déplacement et la désoxydation de l'acide chromique. Je suppose le cas où cette expérience ne réussirait qu'imparfaitement, c'est-à-dire où l'on n'obtiendrait qu'une masse dont une partie serait verte et où l'autre, celle intérieure, sortirait encore jaune du feu. Dans ce cas, il faudrait briser

le creuset ou la capsule, séparer entre elles les portions verte et jaune, pulvériser les masses et les introduire de nouveau dans un feu intense. Si cette expérience réussit, le vert ainsi obtenu sera comme couleur de moufle trop peu fusible, et il faudra pour pouvoir l'appliquer y ajouter une quantité correspondante de borax calciné avec un peu de minium.

3^e *Rouge écarlate sur couverte.* Quand on mélange une partie en poids de chromate de plomb (la sorte jaune clair de jaune de chrome) avec 3 parties de minium et qu'on emploie ce mélange à la manière ordinaire comme couleur de moufle sur couverte, on obtient parfois un écarlate magnifique, mais qui malheureusement n'est pas fixe, qui se tache de jaune ou de rouge, ou devient entièrement rouge, et est sans éclat en sortant du feu. Pour obtenir un écarlate ayant du feu et avec éclat permanent, le degré nécessaire et correct de la température paraît être la première condition. Le problème que devra donc se poser un peintre sur porcelaine soigneux dans son art sera donc d'étudier cette couleur, dont la nuance manque encore dans la peinture sur porcelaine, avec patience et habileté sous le point de vue indiqué et à rechercher par expérience le moment où les causes sous lesquelles elle apparaît d'abord avec la beauté et l'éclat désirés, ensuite dépourvue d'éclat et enfin rouge et jaune.

La propriété de cette couleur d'être d'abord rouge, puis de sortir de la moufle nuancée de jaune et de rouge, m'a permis de l'utiliser pour peindre des tulipes et des œillets sur services en porcelaine, et souvent il m'est arrivé d'obtenir ces fleurs de couleur rouge, plus souvent panachées rouge et jaune, telles qu'on les rencontre dans la nature.

Sur le pouvoir tinctorial de la racine de divers gaillets.

Par M. EM. SCHENE.

La Société impériale des Naturalistes de Moscou a reçu de M. Becker de Sarepta des échantillons des racines de *Galium tataricum* et de

Galium physocarpum, ainsi que de garance qu'on cultive dans cette localité, en posant à cette société la question de savoir si les deux premières ne pourraient pas être utilisées dans la teinture et l'impression, et, dans le cas affirmatif, quel est leur pouvoir colorant comparativement à celui de la garance.

Les échantillons adressés à la société m'ayant été confiés pour en faire l'examen, je demande la permission d'exposer le résultat que m'ont fourni jusqu'ici les expériences.

La racine du *G. physocarpum* est, sous de nombreux rapports, semblable à celle de la garance (*rubia tinctorum*). Comme cette dernière, elle est fibreuse et consiste, dans les échantillons qui m'ont été soumis, en une tige principale noueuse, rampante, à laquelle adhèrent des filaments déliés. Mais elle se distingue de celle de la garance en ce que son épiderme ne possède pas la faculté de se détacher aisément comme c'est le cas avec de la garance; il en résulte que quand on la traite comme cette dernière, c'est-à-dire qu'on commence, comme dans le travail préliminaire de celle-ci, à la secouer et à la battre, il n'y a aucun déchet d'aspect poudreux. De plus, l'écorce proprement dite de la garance a une couleur plus claire, tirant davantage au rougeâtre que celle de la racine en question qui est brun foncé, presque noir. D'un autre côté, le bois de celle-ci est plus clair que celui de la garance, mais comme dans cette dernière, il présente cette particularité que les surfaces de la cassure récente paraissent jaunâtres et avec le temps prennent un aspect rougeâtre. Les dimensions chez le *G. physocarpum* sont moindres que dans la garance et le diamètre des tiges n'est, en moyenne, que le tiers environ de celles de cette dernière.

La racine du *Galium tataricum* présente dans son aspect extérieur moins de ressemblance avec celle de la garance. Les échantillons qui m'ont été remis sont un agrégat de fibres filiformes peu noueuses, dont le diamètre n'est peut-être pas le dixième de celles de la garance. La tige qu'on peut appeler principale me paraît être réduite à un minimum, tandis que les filaments

qui s'en échappent, plus gros que ceux de la garance et du *G. physocarpum*, paraissent dominants.

Les échantillons qui m'ont été confiés étaient en quantité trop faibles pour qu'il ait été possible de les soumettre à un examen chimique sérieux, de nature à en séparer et obtenir à l'état de pureté les éléments constitutifs et en particulier la matière colorante. Je me suis donc vu contraint de me borner à un examen industriel, c'est-à-dire à déterminer les propriétés colorantes et par suite le pouvoir tinctorial.

Comme il s'agissait principalement de la comparaison des racines en question avec celle de la garance, les trois sortes de racines ont été soumises à un traitement identique à celui pratiqué pour la garance, et enfin pour établir le pouvoir tinctorial on a eu recours au moyen proposé par M. Schlumberger pour l'essai des diverses sortes de garances.

Après avoir fait sécher les racines et les avoir débarrassées en les secouant et les battant de la terre et de la poussière, on les a divisées tant au moulin qu'en les broyant dans un mortier, et toutes trois ont été passées à travers un même tamis.

La poudre grossière restée sur le tamis avait d'abord chez ces trois sortes une couleur presque identique, mais après trois mois de repos on a observé des différences; le *G. physocarpum* s'était très-peu foncé, tandis que la garance et le *G. tataricum* avaient pris un ton rougeâtre très-prononcé.

La poudre de tamisage a présenté tout d'abord chez les trois sortes un aspect tout à fait différent. Cette différence reposait évidemment sur les rapports différents entre l'écorce et le bois dans ces diverses matières. Le *G. physocarpum* contenait relativement plus d'écorce que la garance, mais c'était le *G. tataricum* qui en contenait le plus, car comme l'écorce est plus fragile que le bois qui, malgré une dessiccation énergique, reste toujours tenace, il y a dans le produit tamisé plus d'écorce relativement que dans la matière première. C'est par ce motif et à raison de la coloration différente des écorces que les poudres tamisées présentaient l'aspect varié qu'on vient de signaler. Ainsi, la

garance a offert d'abord une coloration orange bien marqué, le *G. physocarpum* une couleur jaunâtre sale, tandis que le *G. tataricum* était gris. Au bout de deux mois d'abandon, la poudre de garance était devenue rougeâtre, celle du *G. tataricum* brun rougeâtre, tandis que celle du *G. physocarpum* avait à peine éprouvé de changements. Pendant cette période de temps, les trois poudres s'étaient agglomérées et ces phénomènes ne laissent aucun doute que les racines des gaillets, traitées ainsi qu'on l'a expliqué, doivent avoir par le repos éprouvé les mêmes phénomènes de fermentation que ceux qu'on observe dans la garance.

C'est avec ces poudres tamisées qu'on a procédé de la manière suivante aux expériences de teinture.

Des bandes de tissu blanc de coton de 0^m.10 de longueur et 0^m.08 de largeur, du poids moyen de 0^g.5 ont été mordancées au mordant rouge. A une solution concentrée de 54 grammes d'alun, on a ajouté une pareille solution de 5^g.4 de carbonate de soude; on a traité par une solution également concentrée de 40 grammes d'acétate de plomb et la solution débarrassée par le filtre du sulfate de plomb qui s'était formé a été employée à mordancer 10 bandes de coton des dimensions indiquées.

Afin d'établir une échelle chromométrique avec la garance, on a pris des poids de la poudre de cette racine de 0^g.2; 0^g.4; 0^g.6; 0^g.8; 1^g.0 et 1^g.2; chaque pesée a été suspendue dans 150 grammes d'eau et c'est dans ces bains de teinture qu'on a plongé le coton mordancé.

On a pesé de la même manière trois échantillons de poudre de la racine de *G. physocarpum*, de 0^g.6, 1^g.0 et 1^g.4 dont on s'est servi pour faire avec 150 grammes d'eau autant de bains de teinture.

On a pris de même 1^g.0 de la poudre de *G. tataricum*.

Dans chacun de ces bains de teinture, on a ajouté une petite quantité de craie débourbée, environ 1/10 du poids de la matière colorante employée.

Ces dix bains de teinture ont été chauffés peu à peu et simultanément sur un bain de sable, en ménageant si bien l'élévation de la température qu'au bout de deux

heures, elle ne marquait que 70° C. Alors on les a tous portés au bouillon pendant une demi-heure.

Une portion des tissus ainsi colorés, après avoir été lavés et séchés ont été passés dans un bain de savon (4 grammes de savon pour 1600 grammes d'eau) à une température de 40° pendant une demi-heure, puis une partie des produits ainsi obtenus a été introduite pendant une demi-heure dans un bain acide (2 grammes d'acide azotique du poids spécifique de 1,33 et 1600 grammes d'eau porté à 40° C.).

Ces échantillons ont présenté les résultats suivants :

La racine du *G. tataricum* teint le coton au mordant rouge d'une manière parfaitement uniforme. La coloration obtenue se distingue à peine de celle de la garance; peut-être vire-t-elle un peu plus au rose. Un gramme de la matière colorante donne une nuance qui se place entre celles de 0g^r.6 et 0g^r.8 fournies par la garance, toutefois se rapprochant davantage de celle de 0g^r.6 que de celle 0g^r.8. Il est donc permis de dire que le pouvoir colorant de la racine de *G. tataricum* est les 2/3 de celui de la racine de garance.

La racine du *G. physocarpum*, dans les procédés qui ont été employés, a coloré les tissus d'une manière inférieure à celle de garance, la couleur en particulier était très-irrégulièrement distribuée, circonstance qui a rendu difficile l'appréciation. Une estimation approchée a constaté que l'échantillon teint avec 1g^r.4 correspondait à celui 0g^r.4 garance; les échantillons 1g^r.0 et 0g^r.6 ayant offert des nuances correspondantes, on peut affirmer que le pouvoir colorant de cette racine n'est approximativement que les 2/7 de celui de la garance.

Les bains de savon et acide ont paru produire sur les gaillets le même effet que sur la garance, c'est-à-dire que celui de savon a pâli un peu les tissus mais a amélioré la couleur, tandis que le bain acide a agi énergiquement et blanchi les trois sortes dans le même rapport.

Les tissus mordancés avec le fer ont acquis avec les racines des deux espèces de gaillets une coloration qui dans les mêmes cir-

constances n'ont pas paru différer de celle qu'on obtient avec la garance. C'était un brun violet dont les nuances pour les trois racines, étaient dans le même rapport que celles présentées par les tissus au mordant rouge.

Le ton de la coloration obtenu dans les trois cas rend très-probable que les racines des deux espèces de gaillets possèdent le même principe colorant que la garance. En quelle quantité et dans quel rapport ce principe s'y trouve-t-il? il n'y a qu'une analyse chimique qui puisse nous éclairer à ce sujet, analyse qui comme il a été dit à raison de la petite quantité de matière qui m'a été remise a dû être provisoirement ajournée. Il est possible aussi que ces gaillets renferment une matière colorante particulière, ainsi que M. Stenhouse l'a démontré pour un autre rubiacée le *Rubia munjistina* dans la racine de laquelle, le munjeet, il a découvert une matière colorante nouvelle à laquelle il a donné le nom de *Munjistine*, et dont la formule chimique présente des rapports fort simples avec celles de l'alizarine et de la purpurine. (V. *Le Technologiste*, T. XXV, p. 121.)

Quoiqu'il en soit, la garance de Montevideo qu'on trouve dans le commerce et sur laquelle M. F. Weil a entrepris des recherches (voy. T. XXIV, p. 128) me paraît être identique avec la racine du *G. tataricum* que j'ai examinée. Ses propriétés extérieures, et les couleurs quelle fournit sur coton rendent très-vraisemblable quelle provient de cette espèce de gaillet.

On conçoit que les conclusions ici formulées sur le pouvoir tinctorial ne peuvent avoir qu'une valeur conditionnelle. Quoique les trois racines aient été traitées absolument de la même manière, et que les expériences de teinture aient été conduites exactement d'après une même méthode, il n'en est pas moins vrai que par les diverses propriétés extérieures de ces matières, ainsi que par la manière différente dont elles se sont comportées il n'y a dans les expériences de teinture rien qui puisse faire soupçonner que dans ces épreuves les conditions n'ont pas été dans les trois cas absolument les mêmes. Par exemple, il n'y a pas de doute, ainsi que je l'ai déjà fait remar-

quer, que dans les poudres employées à la teinture, il existe un rapport entre le bois et l'écorce différent de celui qu'on peut concevoir dans la racine. Il n'est pas impossible non plus que par un traitement mieux approprié on ne puisse parvenir à élever la valeur tinctoriale de ces deux espèces de gaillets. En outre, il peut arriver que la préparation d'une garance avec la matière première ou l'emploi d'autres mordants présenteront des avantages pour l'une ou l'autre de ces racines (1).

Notes sur la teinture et les couleurs.

Par M. V. KLETZINSKY.

I. Procédé pour merceriser et animaliser les matières fibreuses d'origine végétale. Voici pour cet objet un procédé qu'on peut considérer comme le meilleur.

1^o On dissout 2kil.500 d'alun dans 28 à 30 litres d'eau et à cette solution on ajoute de 5 à 7 1/2 litres d'une lessive de soude concentrée. Dans cette lessive (d'aluminate de soude) on fait bien bouillir les tissus qui sont ainsi *mercerisés* et préparés.

2^o On dissout 2kil.500 d'alun, 2 kilos 1/2 d'acétate de soude et 0kil.500 (30 pour 100) d'acide acétique dans 50 à 55 litres d'eau et on fait tremper et bouillir les tissus dans ce bain qui les *mordance* et les sature.

3^o On fait bouillir 10 kilogrammes de sumac dans 5 à 20 hectolitres d'eau et dans la décoction filtrée on *engalle* le tissu.

4^o Ce tissu engallé est bouilli dans une décoction qu'on obtient en dissolvant 2kil.500 de gélatine dans 10 hectolitres d'eau, d'où il sort *animalisé*.

5^o Enfin il est propre à s'emparer des couleurs dans les bains de teinture.

(1) M. Dingler, au journal duquel nous empruntons cet article, dit qu'en Russie, ainsi que lui a assuré l'auteur, les habitants font usage depuis bien longtemps de la racine du *Galium rubioides* pour teindre en rouge. Néanmoins cette plante n'est pas très-commune, tandis que les deux gaillets soumis aux épreuves sont très-abondants dans les vallées et les îles du Volga.

II. Rouge turc (sans garance) pour laine feutrée. On dissout 4 kilogrammes d'alun, 4 kilogrammes d'acétate de soude et 1 kilogramme d'acide acétique dans une quantité convenable d'eau et l'étoffe qui doit être bien dégraissée y est plongée pendant 10 à 12 heures. On fait ensuite chauffer de l'eau dans une chaudière jusqu'à l'ébullition et on y transporte l'étoffe avec son mordant froid. Après quelques bouillons on retire l'étoffe et on la lave avec soin. Ainsi mordancée, l'étoffe est alors passée dans une décoction de 5 kilogrammes de feuilles de sumac puis dégorgée. Ainsi imprégnée de tannate d'alumine on la fait bouillir dans un bain de cochenille (5 kilogrammes) jusqu'à saturation, on lave et on avive au savon.

Ce traitement fournit un *rouge turc foncé*. On peut nuancer en *écarlate clair* avec un bain de 2 kilogrammes d'oxalate de potasse ou 1 kilogramme d'acide azotique ; en *ponceau* par un bain de 0kil.500 de soude calcinée. Les quantités de réactifs et des drogues sont relatives les unes par rapport aux autres, mais absolues pour 50 kilogrammes de laine feutrée ; quant au volume de l'eau il est facile de régler la quantité attendu que l'étoffe doit toujours être entièrement couverte par le liquide. Les couleurs sont très-solidement fixées et remplacent très-bien par leur aspect les couleurs garance.

III. Teinture en jaune indien. Une analyse du *purée* ou jaune indien a donné sur 100 parties.

| | |
|------------------------|-------|
| Eau..... | 14.50 |
| Sulfate de chaux..... | 0.90 |
| Magnésie (MgO)..... | 7.38 |
| Acide euxanthique..... | 77.22 |

Le jaune analysé se composait donc d'environ 86 pour 100 en matière colorante (euxanthate basique de magnésie) d'à peu près 13 pour 100 d'eau et 1 pour 100 d'impuretés.

Sous le rapport technique on a constaté l'efficacité de trois bains pour la teinture en jaune indien.

1^o Dans l'acide azotique étendu le jaune indien colore tous les tissus cornés ou fibreux (la laine, la soie, etc.), en *jaune abricot substantif* solide.

2^o Dans une solution borealcaline (solution chaude saturée de

borax ou d'acide borique) le jaune indien colore en *jaune soufre substantif*.

3^o Dans la solution d'un mélange d'ammoniacque caustique et de sel ammoniac le jaune indien colore un tissu *mordancé en jaune orangé adjectif*.

IV. *Préparation d'une laque très-légère.* On réussit dans cette préparation en faisant bouillir la matière colorante brute dans une solution de sulfate de magnésie, ajoutant à la liqueur filtrée et froide un excès de sesqui-carbonate d'ammoniacque et chauffant jusqu'au bouillon. Le carbonate basique de magnésie léger chargé de la matière colorante se précipite sous forme de laque qu'on réunit sur un filtre, lave et fait sécher.

V. *Nouveau genre de teinture au savon (Smachochromie).* Si on précipite des solutions aussi neutres que possible des sels des oxydes colorés des métaux par une solution dans l'eau d'un savon sodique de suif ou d'un savon sodique d'oléine purs, on obtient un précipité de couleur mate de savons métalliques, ou sels d'acides gras et d'oxydes métalliques, qui, réunis lavés et séchés, fournissent après avoir été fondus de très-belles couleurs smectiques inattaquables par l'eau. Le savon de fer est brun orangé; le savon de chrome vert avec dichroïsme violet; le savon de cuivre vert malachite; le savon de nickel vert émeraude; le savon de cobalt lilas; le savon d'urane jaune clair et le savon de manganèse rose. Tous ces savons sont suffisamment solubles dans les matières grasses neutres, la paraffine et autres hydrocarbures analogues chauffés à la température de fusion pour colorer ces substances en couleurs limpides comme celles des pierres précieuses qui résistent à l'air et à la lumière et dans lesquelles les faibles quantités d'oxydes métalliques n'éprouvent aucune altération.

VI. *Tannage au phénylène et à l'acide picrique.* L'acide picrique pur (acide trinitrophenylique $C^{12}H^3N^3O^6$) possède comme l'hydroxyde de phénylène dont il est le nitro dérivé, la propriété de transformer en cuir la peau débouffée des animaux (1) et en même temps

(1) M. le professeur Fr. Knapp a fait

de la teindre en beau jaune, tandis que l'hydrosulfure de phénylène ne fournit qu'un cuir incolore qui ressemble beaucoup aux peaux passées en mégie. Les peaux de mouton et de chèvre à l'acide picrique ont aussi une grande ressemblance avec les peaux en mégie colorées en jaune.

L'acide picrique précipite la gélatine de ses solutions dans l'eau en masses glutineuses d'un jaune magnifique, se tirant en fils poncés qui en se séchant prennent l'aspect de lamelles cornées translucides de couleur foncée qui ont perdu toute disposition à se putréfier. Aujourd'hui qu'on recherche de plus en plus les matières goudroneuses pour en faire des applications, la teinture au phénylène et à l'acide picrique mérite une étude sérieuse de la part de l'industrie.

Mode de fabrication de la gélatine de colle forte et des phosphates.

Par M. B. W. GERLAND.

Pour préparer la gélatine ou la colle forte avec les os, il est nécessaire, afin d'accélérer l'opération, de briser ceux-ci en petits morceaux. On peut les dépouiller de leur matière grasse ou faire l'extraction de celle-ci à une époque ultérieure du travail. Ainsi préparés, les os sont déposés sur le faux fond d'une grande citerne plate qu'on remplit d'eau pour en couvrir les os. Cette citerne est pour-

connaître en 1858, dans un mémoire intéressant, une série d'expériences sur diverses matières propres à tanner les peaux, entre autre l'acide picrique, et il a constaté qu'une peau introduite dans une solution alcoolique à 4 1/2 d'acide picrique cristallisé fixait environ 8 1/2 pour 100 de son poids de cet acide, mais que dans une solution dans l'eau à 2 pour 100 d'acide, elle pouvait en fixer 22 3/4 pour 100. Ce qui démontre, selon lui, que la peau fixe, dans une solution dans l'eau d'acide picrique (d'une richesse de 2 pour 100), presque trois fois autant d'acide que dans une solution alcoolique du double plus forte (4 1/2 pour 100), tandis, en même temps, que dans le premier cas la peau avait au-delà de six fois, et dans le second seulement trois fois plus de poids que l'acide picrique. F. M.

vue d'un couvercle fermant hermétiquement percé d'un trou d'homme que ferme un tampon mobile. Entre ce couvercle et le niveau de l'eau on laisse une espace de 15 centimètres dans lequel on fait circuler du gaz acide sulfureux.

Ce gaz acide sulfureux qu'on produit en brûlant des pyrites ou par quelque autre moyen, entre par le haut de la citerne après avoir été bien refroidi, passe sur l'eau qui l'absorbe en partie et s'échappe à une autre extrémité dans un carneau pour passer dans une tour à condensation, tour qui est construite sur le modèle de celles dont on fait actuellement usage pour condenser l'acide chlorhydrique. Cette tour, imperméable dans toute sa circonférence, communique dans le bas avec le carneau par lequel arrive le gaz qui s'échappe après l'avoir traversée par un conduit avec registre qui le jette dans une cheminée. Le registre a besoin d'être manœuvré avec soin, parce que c'est lui qui règle le tirage à partir du foyer de combustion à travers tout l'appareil. La tour est également pourvue de pompes, qui, empruntant l'eau du fond de la citerne dans le voisinage de la tour, la déversent sur le sommet de celle-ci, ou elle est distribuée sur toutes les surfaces intérieures, après quoi elle descend jusqu'au bas, où elle est transportée par un tuyau à l'autre extrémité de la citerne. Ces pompes remplissent donc le rôle important de faire circuler l'eau dans la citerne.

Les gaz, après avoir traversé la tour et dépouillés de la majeure partie de leur acide sulfureux, peuvent, si leurs résidus ont quelque utilité, passer à travers un autre appareil de condensation placé entre la tour et la cheminée.

Par l'action de l'acide sulfureux et de l'eau, les éléments terreux des os entrent peu à peu en solution, et par conséquent augmentent le poids spécifique de la liqueur dans la citerne. Des circonstances accidentelles, et surtout la température qu'on doit maintenir aussi basse qu'il est possible, déterminent jusqu'à quel point on peut encore avec avantage porter ce poids spécifique.

Lorsque la liqueur a atteint l'état de saturation désiré, on la soutire de la citerne dans un vase clos

où on la soumet à une élévation de température qu'on développe au moyen de tuyaux de vapeur. L'acide sulfureux, mis ainsi en liberté à l'état gazeux, peut être employé de nouveau à agir sur des os, ou à tout autre objet, et il se précipite du phosphate de chaux sous un état comparativement pur. On recueille ce phosphate au moyen d'un tamis pour l'utiliser en agriculture ou dans l'industrie.

L'eau qui, dans la pratique, retient encore un peu d'acide sulfureux et de phosphate, est refroidie de nouveau et employée à dissoudre une nouvelle quantité de phosphate des os. L'acide sulfureux peut être recouvré de la solution en diminuant la pression atmosphérique, surtout avec l'assistance d'une élévation de la température.

Les os dans la grande citerne, si on n'en a pas extrait toute la matière inorganique, sont de nouveau traités par l'eau et l'acide sulfureux, ainsi qu'on vient de le décrire, et cette opération se répète jusqu'à ce qu'il ne reste plus que la partie organique de ces os qui ne soit pas dissoute. Cette partie organique est alors enlevée de la citerne par le trou d'homme, et après l'avoir débarrassée de la solution adhérente par des lavages, des égouttages et des pressions, elle est prête à être soumise à l'ébullition pour la convertir en gélatine et en colle forte par les moyens ordinaires. Si la matière grasse n'a pas été extraite préalablement, on peut actuellement la recueillir; après le repos on trouve qu'elle flotte sur la solution de gélatine.

L'acide phosphorique peut être extrait de la solution des phosphates dans l'acide sulfureux en précipitant par un oxide ou un sel métallique. Si par exemple on mélange de l'oxyde ou du chlorure de fer à la liqueur, l'acide phosphorique se précipite à l'état de phosphate de fer. On peut obtenir de la même manière les phosphates des autres oxides métalliques, et les employer comme matières premières dans la fabrication des phosphates alcalins ou de l'acide phosphorique, suivant les procédés connus.

La solution acide, séparée des phosphates précipités, peut servir à dissoudre de nouvelles quantités de matière terreuse des os, ou bien

on peut chasser le gaz par la chaleur. Le même procédé s'applique à l'extraction et à la purification des phosphates contenus dans d'autres matières premières, en particulier celles d'origine minérale et du noir animal. Les manipulations sont essentiellement les mêmes que celles décrites pour l'extraction de la matière terreuse des os, et on peut aussi recouvrer l'acide sulfurique par les mêmes moyens.

Vulcanisation du caoutchouc avec emploi du pétrole,

Par M. C. HUMFREY.

J'ai décrit à la page 126 de ce volume les moyens de dissoudre le caoutchouc dans l'huile de pétrole, mais on peut de même employer cette substance dans la vulcanisation de cette gomme. Le pétrole, en effet, peut très-bien servir à dissoudre le chlorure de soufre et remplacer pour cet objet le sulfure de carbone, l'essence de térébenthine et la camphine dont on fait usage ordinairement. On sait que le chlorure de soufre est immédiatement décomposé dès qu'on le met en contact avec l'eau ou avec un composé qui renferme de l'eau, et que si on le mélange ou le dissout dans le pétrole ou dans d'autres corps extraits du pétrole à leur état ordinaire d'hydratation, il se transforme immédiatement en acide chlorhydrique et en acide hyposulfureux, et n'est plus propre à l'usage. Mais si ce pétrole ou ses produits sont rendus anhydres par le procédé que nous allons décrire, cette décomposition n'a plus lieu et on peut les employer à dissoudre le chlorure de soufre et les appliquer à la manière ordinaire pour vulcaniser à froid le caoutchouc.

Pour déshydrater le pétrole du commerce, on le verse dans un vase convenable pourvu d'un agitateur, on y ajoute 10 pour 100 d'acide sulfurique concentré; on met en contact intime par une agitation violente et soutenue, puis on laisse déposer l'acide; on décante le pétrole dans un appareil parfaitement sec, on ajoute 400 à 450 grammes de chaux caustique en poudre fine par hectolitre de pé-

trole et une petite quantité de peroxyde de manganèse et on distille. L'objet de l'addition du peroxyde de manganèse est de se débarrasser de tout acide sulfureux qui aurait pu se former par l'action de l'acide sulfurique concentré sur le pétrole.

Un excellent moyen pour s'assurer si le pétrole est propre à dissoudre le chlorure de soufre est le suivant. Si on immerge un petit morceau de potassium qu'on vient de couper dans du pétrole ordinaire ou ses produits, et que sa surface se ternisse rapidement, on ne peut pas douter de la présence de l'eau, mais si un morceau semblable de potassium est plongé dans le pétrole déshydraté, comme on l'a dit ci-dessus, la surface fraîche n'éprouve aucun changement, quelle que soit la durée de cette immersion.

Nouveau siccatif au manganèse.

Par M. C. JACOBSEN.

On prépare par les moyens ordinaires avec l'huile de lin et une lessive de soude caustique un savon aussi neutre qu'il est possible qu'on dissout dans une quantité convenable d'eau à laquelle on ajoute un peu d'alcool, puis jusqu'à décomposition complète du savon, qu'on provoque par l'agitation, une solution de sulfate de manganèse ou de chlorure de manganèse (résidu de la fabrication du chlore). On obtient ainsi un savon mou jaune de miel (oléate de manganèse) qui absorbe avec une facilité et une rapidité extrêmes l'oxygène de l'air et prend ainsi une teinte brun foncé. Ce savon est soluble dans un grand nombre de dissolvants. Il se dissout en toute proportion dans le vernis d'huile de lin et d'après les expériences comparatives de l'auteur, ce vernis sèche avec ce savon de manganèse bien plus promptement qu'avec tous les autres siccatifs. Comme ce savon conservé seul s'oxyderait aisément, sa solution concentrée dans l'huile de lin (parties égales) est la meilleure forme sous laquelle on peut le conserver. Ce liquide, à raison de la facilité avec laquelle on le mélange, est même bien préférable à tous les siccatifs pulvérulents connus.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Marteau-pilon pneumatique.

Par M. W. D. GRIMSHAW.

Dans ce nouveau modèle de marteau-pilon le bâti est creux et imperméable à l'air, de façon qu'il peut servir de réservoir d'air comprimé. Sur la partie postérieure de la plaque d'assise est boulonnée ou fixée une pompe à double action manœuvrée par une courroie, une manivelle ou un mécanisme quelconque. C'est cette pompe qui, par son action, remplit des chambres ou compartiments creux à l'intérieur du bâti, d'air comprimé, ou si on veut, y produit un vide plus ou moins complet.

La tête du marteau est fixée à l'extrémité de la tige d'un piston qui fonctionne dans un cylindre renversé, muni de toutes les dispositions d'un cylindre ordinaire de machine à vapeur, à l'exception du mécanisme de la détente. Le tiroir a deux lumières, et sur sa face supérieure sont deux coulisseaux ou bloquets glissants qui assurent au mécanicien un contrôle complet sur son marteau et lui permettent d'en régler les coups à volonté.

Le marteau est établi à demeure, ou bien il est monté sur une plaque d'assise complexe qui permet de l'amener en avant ou de le pousser en arrière, ce qui le rend capable de frapper autant de coups qu'on veut sur un point particulier et quelconque de l'enclume ou sur une série d'enclumes, ou de laminer, courber ou emboutir de fortes pièces, en un mot d'exempter des travaux qui jusqu'à présent ont paru impraticables avec les marteaux mécaniques proposés jusqu'à ce jour.

Lorsque le marteau est au repos, la pompe et les chambres à air peuvent servir de machine soufflante pour le haut fourneau, et cela avec beaucoup d'avantage et une économie considérable. Le vent peut être employé chaud ou froid à volonté.

Le marteau est comme il a été

dit, entièrement sous le contrôle de celui qui le manœuvre, quant à la vitesse des coups et à leur force. Cette vitesse peut varier de un à cinquante coups par minute et la force vive de 0 à 500 à 1000 kilogr., ou bien, conformément à la force qu'on donne à l'appareil, il fonctionne avec beaucoup moins de dépense de force que les marteaux à vapeur répandus aujourd'hui dans les ateliers.

La fig. 3, pl. 306, est une section verticale de l'un des modèles de ces marteaux atmosphériques à plaque d'assise fixe.

La fig. 4, un plan du tiroir avec ses coulisseaux de détente.

Le bâti principal de la machine consiste en une plaque d'assise *a* qui est creuse et surmontée d'une colonne *b*, également creuse, qui, toutes deux servent de réservoir d'air. Au sommet de la colonne sont deux montants ou poutres *c, c*, dans lesquelles fonctionne l'arbre principal *d* que fait mouvoir une poulie *e*, laquelle emprunte le mouvement à un moteur quelconque; *f* est le cylindre à vapeur du marteau; *g* un piston; *h* la tige; *i* la tête du marteau; *j* le bloc d'enclume; *k* le tiroir qui est pourvu de deux lumières *l* et *m* le traversant de part en part; *n* la tige de tiroir; *o* le cylindre de la pompe à air; *p* son piston; *q* le manchon ou tige creuse de piston; *r* la boîte à soupape de la pompe pourvue de quatre soupapes *s, s*, avec tuyau latéral *s's'* pour conduire l'air dans la chambre *a*; *t* un autre tuyau avec robinet communiquant avec cette même chambre et ayant pour objet de modérer ou régulariser les coups du marteau: en ouvrant ou fermant le robinet on permet à l'air de s'échapper ou on le retient à l'intérieur. Ce même tuyau, lorsque le marteau ne fonctionne pas, peut servir à charrier le vent pour un autre service.

La force du coup de marteau peut également être modérée ou réglée en soulevant le poids *a'* placé

sur le levier de la soupape de sûreté *b*³.

Sur le plat de la poulie motrice est fixé un bouton *u* qui est assemblé avec le piston *p* de la pompe à air par une bielle *v*, de façon que quand cette poulie motrice tourne, entraînant avec elle le bouton *u*, le piston reçoit le mouvement de va et vient d'une étendue proportionnée à l'excentricité de ce bouton.

La tige de tiroir *n* est reliée par une autre bielle *w* à un second bouton *x* fixé sur un plateau de frottement *y*, qui tourne sur un axe vertical. Sur l'arbre principal *d* est une roue de frottement *b'*, arrêtée sur cet arbre au moyen d'une clef ou d'une nervure, de manière à tourner avec l'arbre et en même temps à pouvoir être poussée à droite ou à gauche sur celui-ci, au moyen d'un levier d'embrayage *c'*; cette roue a pour fonction d'imprimer au plateau *y* un mouvement de révolution quand on les met en contact; le nombre des révolutions de ce plateau, et par conséquent celui des alternatives de mouvement du tiroir *k* étant proportionnels à la distance plus ou moins grande où on place la roue du centre du plateau, dispositions qui permettent avec une grande facilité de faire varier la vitesse de la marche du tiroir, et par conséquent celle du marteau.

Au sommet du tiroir il existe deux blochets ou coulisseaux *d'*, *d'* pour arrêter l'écoulement de l'air dans un moment particulier quelconque, afin de pouvoir régler ainsi la force du coup de marteau, coulisseaux qui font marcher des vis et des tiges *e'*, *e'* (fig. 4) ou des leviers. Quant à la marche de l'air des chambres où il est comprimé dans le tiroir, elle est indiquée dans la fig. 3 par des flèches.

Quand le marteau est placé sur une plaque d'assise complexe, l'enclume ou les enclumes sont détachées du bâti, et la plaque inférieure, celle qui ferme le réservoir dans le bas, est assemblée par un boulon ou un joint universel à une plaque de fondation distincte, afin que le marteau puisse être tourné dans une position requise quelconque.

L'établissement d'un réservoir pour l'air comprimé dans le corps creux et étanche du bâti, donne à la machine un caractère compacte,

mais dans le cas où on voudrait appliquer à d'anciens appareils à bâti solide et massif, les dispositions décrites ci-dessus, on se servirait d'un ou plusieurs réservoirs qu'on organiserait dans le voisinage du marteau.

Marteau-pilon de trois tonnes à double effet.

Par M. R. MORRISON.

M. R. Morrison, des usines de Ouseburn-Engine, est un des plus infatigables promoteurs des marteaux-pilons et à bien des reprises successives a proposé dans ces appareils des perfectionnements ou des modifications qui ont été assez généralement adoptés dans la pratique.

Dans le premier pilon de M. Morrison le caractère principal consistait à forger ou à mouler le pilon et ses coulisseaux en une seule barre solide qui fonctionnait dans des boîtes à étoupes aux deux extrémités du cylindre.

Plus tard, cet inventeur a proposé un pilon établi sur le même principe, mais avec un levier pour faire fonctionner le tiroir, levier mis en jeu par un galet sur l'extrémité supérieure de la tige de marteau.

Nous trouvons ensuite un marteau avec bâti et cylindre en surplomb, avec tiroir perfectionné, dont la disposition générale présente pour le travail des facilités plus grandes qu'avec le modèle usuel.

Ce pilon a bientôt été suivi d'un autre de même caractère disposé pour gros travaux, qui, à son tour, a été suivi du pilon monstre de 15 tonnes.

Enfin, M. Morrison propose aujourd'hui un pilon à vapeur de trois tonnes et à double effet, représenté en élévation de face et de côté dans les fig. 5 et 6, pl. 306, destiné spécialement à cingler les métaux, et, dans les fig. 7 et 8, un autre pilon à vapeur de trois tonnes et à double effet destiné à cingler et à forger, et enfin, dans la fig. 9, un appareil automate à détente variable pour ces deux modèles de pilons.

Dans les nouveaux modèles que propose M. Morrison, il supprime

les dispositions ordinaires pour fixer le pilon sur une plaque de fondation distincte du bloc d'enclume et les remplace en boulonnant la base des montants ou jambes du bâti du pilon sur des consoles venues de fonte, boulonnées ou assujetties de toute autre manière sur les flancs du bloc d'enclume. La base de ce bloc d'enclume est suffisamment étendue pour procurer une assiette ferme et résistante à toute la machine, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à d'autres fondations. On interpose une épaisseur de bois dur entre les montants et les prolongements du bloc afin d'épargner aux boulons les soubresauts provenant de l'action du marteau.

C'est un fait bien connu que plus le bloc d'enclume d'un marteau présente de masse et plus cet appareil travaille avec fermeté et efficacité. Dans le cas présent, tout le poids reposant sur le bloc et y étant solidement arrêté, on voit qu'on double presque le poids ou l'inertie de ce bloc et, par conséquent, qu'on le rend plus capable de résister à l'action d'une force vive.

Le cylindre à vapeur est fait de deux pièces boulonnées ensemble, chacune de ces pièces faisant corps avec l'un des montants ou jambes du bâti, ou bien étant boulonnée dessus. Un cylindre établi ainsi de deux pièces permet de ne faire qu'une seule masse du pilon, de sa tige et de la tête du marteau, sans être obligé d'avoir des couvercles séparés et des boîtes à étoupes de deux pièces ou moitiés, comme on le pratique actuellement, ce qui exige beaucoup d'attention et occasionne des inconvénients.

Le fond du cylindre et la boîte à étoupe sont moulés d'une seule pièce avec le cylindre et le montant (le chapeau seul est de deux pièces), et le tout est réuni au moyen de collets étanches en constituant ainsi toute la portion moulée du pilon.

Les faces internes des montants au-dessous du cylindre ont la forme de guides pour la tête du marteau et présentent, lorsque le pilon est organisé, une cavité rectangulaire dans laquelle cette tête monte et descend, et qui non-seulement empêche la tige de marteau de tourner, mais de plus permet à la tête de descendre bien carrément

sur la pièce travaillée. Les parties inférieures de ces guides se rapprochent et sont solidement boulonnées ensemble à l'aide de robustes collets et de gros boulons, ainsi qu'on l'a décrit, l'expérience ayant démontré que c'est là qu'il y a une plus grande tendance à tordre la tige du marteau et à forcer le marteau. Après avoir servi à guider la tête, les montants s'éloignent l'un de l'autre afin de pouvoir loger entre eux le bloc d'enclume et fournir un espace suffisant pour travailler la loupe et enfin une base étendue sur laquelle repose le pilon.

Ce modèle de pilons est spécialement destiné à cingler le fer et l'acier, et comme ils présentent tout autant d'espace qu'il en faut pour forger, que les coups sont plus forts et plus irréguliers, les montants sont plus rapprochés dans le bas du bloc d'enclume et la tête est guidée fermement entre ces montants jusqu'à ce qu'elle touche la pièce dans des coulisses à grandes surfaces de portée, ainsi qu'il a été expliqué ci-dessus. Les montants sont boulonnés ensemble dans le bas des guides de manière que le tout présente un ensemble compact et ferme, en même temps que la tête est amenée très-exactement sur son ouvrage.

Lorsqu'il s'agit de forger, on peut établir un cylindre de deux pièces ou le boulonner entre les montants, suivant la méthode adoptée par M. Morrison. Cette nouvelle disposition prouve l'avantage d'un coup plus fort et, en même temps, que les montants sont maintenus plus solidement en place à leur base par le bloc d'enclume, ainsi qu'on l'a déjà dit.

On voit donc que le but principal de la nouvelle disposition des pilons, en unissant fermement ensemble le marteau et ses fondations et en n'en faisant qu'une seule pièce, est de supprimer les inconvénients et l'instabilité d'une maçonnerie distincte pour fondation et d'un bloc d'enclume indépendant.

Dans le mode ancien de fixation des marteaux de forge on avait coutume d'établir le bloc d'enclume sur une plate-forme en charpente. De chaque côté de ce bloc on élevait deux piliers en maçonnerie sur lesquels on établissait les plaques d'assise, le tout relié par de longs boulons passant à travers, consti-

tuait les fondations du marteau. Le bloc d'enclume était fait aussi grand et aussi massif qu'il était possible; mais même dans ces circonstances les chocs répétés du pilon agissaient sur celui-ci comme un mouton de sonnette sur un pilot, et, au bout d'un certain temps qui variait avec la nature du terrain au-dessous, l'enclume s'enfonçait en mettant en danger toute la structure du marteau. L'action de percussion s'étendait bientôt à la maçonnerie elle-même, et il n'était pas possible de garantir une construction, avec quelque soin qu'elle eût été établie, contre les effets désastreux de ces réactions.

Maintenant, sans donner au bloc d'enclume une étendue et une masse inutiles, on a cherché à mettre à profit le poids entier de la machine elle-même et de ses plaques de fondation pour augmenter la masse de l'enclume et obtenir une force d'inertie plus grande que celle que procure le bloc ordinaire, de façon que la machine entière, bien liée dans toutes ses parties, réunit non-seulement les avantages de la stabilité à une capacité de travail plus considérable, mais de plus fait disparaître les inconvénients qu'on rencontre pour ficher des pilots, battre le sous-sol, visiter les fondations des bâtiments, établir une maçonnerie, se procurer de longs boulons de fondation, établir bien à niveau les plaques de fondation et le bloc d'enclume, ajuster et vérifier toutes les surfaces, toutes opérations que doit faire actuellement un acquéreur avant de pouvoir établir un marteau-pilon et le mettre en activité.

Le cylindre dont chaque moitié est venue de fonte avec l'un des montants se compose ainsi de deux pièces solidement boulonnées l'une sur l'autre et embrassant le piston sur la tige du marteau. Le fond de la boîte à étoupe s'obtient ainsi d'une seule pièce avec le moulage principal, la garniture étant maintenue comme d'habitude par un chapeau de deux pièces.

La tige ou queue du pilon est en fer forgé et d'une seule pièce avec le piston et la tête pour recevoir la panne, ainsi qu'on le pratique dans les ateliers d'Ouseburn - Engine, cette panne en fonte étant arrêtée par une queue d'aronde et une cla-

vette. Le bloc d'enclume avec les plaques de fondation est moulé d'une seule pièce, en lui ménageant à la fonte deux ailes massives solidement appuyées sur des consoles. C'est sur ce bloc que repose le marteau, après avoir interposé une épaisseur de bois assez faible pour éviter les soubresauts. Le bas de ce bloc s'étend pour former une grande semelle carrée qui donne de la stabilité à toute la machine, à laquelle il ne faut plus autre chose qu'une autre semelle en bois reposant sur une couche de béton.

Le tiroir est équilibré, à double effet et disposé pour que les leviers soient à la portée de l'ouvrier dont les pieds posent sur le sol, tant quand on manœuvre à la main que quand l'appareil est automatique.

A l'aide des perfectionnements ci-dessus décrits, l'économie dans les frais d'acquisition d'un marteau-pilon, avec son enclume, son bloc et sa plaque d'assise est à peu près de 30 p. 100 et pour les fondations d'environ 50 p. 100, et, en outre, le constructeur se trouve ainsi en mesure de livrer un pilon complet et tout prêt à fonctionner.

*Mode de fabrication des canons
d'armes à feu portatives.*

Par M. P. THOMPSON.

On s'est proposé dans cette invention de convertir une maquette ou un bloc de fer, d'acier ou autre métal de dimensions convenables en un canon pour armes de guerre portatives; à cet effet, le métal est chauffé et soumis à une succession de coups que frappent rapidement dessus des poinçons dont l'action a pour effet de déplacer le métal au centre et de le refouler en partie en rayonnant dans le corps de la maquette, celle-ci étant maintenue à l'extérieur par des étampes ou des mâchoires ajustables à volonté pendant qu'on en opère le percement. Si cette opération n'est pas complète en une chaude, on remet au feu, on retourne la maquette et on recommence; et dans le cas où celle-ci ne doit pas être percée de part en part comme dans les armes qui se chargent par la bouche, on n'emploie qu'un seul poinçon.

En cet état la maquette ainsi per-

cée est amenée à la condition que l'inventeur appelle un moule, placée sous une presse convenable et disposée pour y introduire de force un mandrin ou, s'il est nécessaire, deux mandrins agissant dans des directions opposées afin de régulariser le diamètre du trou et le vider. La maquette est alors réchauffée et enfilée sur un autre mandrin afin de pouvoir la corroyer, l'étirer, lui donner de la densité, en un mot, améliorer la qualité du métal. Pendant quelle est soumise à cette opération, on peut dans un point quelconque, par exemple pour l'extrémité solide de la culasse des canons de fusils de calibre, y ménager un renflement, ou un tas, une levée ou portion non réduite, c'est-à-dire que la portion réservée du moule qui doit être plus forte n'est pas soumise au corroyage ou bien qu'on la façonne à l'étampe avec la forme et le relief requis. Enfin le moule est encore réduit et rapproché à la forme et à la longueur de canon de l'arme en le passant par une série de gorges que présente un laminoir, gorges ayant la forme nécessaire pour amener, par gradation mesurée, le canon à la forme et au calibre voulu.

La fig. 10, pl. 306, représente un cylindre ou un bloc d'acier ou de fer découpé dans une maquette ou un lingot étirés, des dimensions et du volume propres à fabriquer un canon de fusil pour le service de l'armée.

La fig. 11, ce même cylindre après qu'on y a percé ou poinçonné un trou au centre.

La fig. 12, une vue de côté de la machine à poinçonner disposée pour être mise en action par la vapeur.

Fig. 13. Une vue en plan de l'étampe ou machine à vis de cette même machine.

Cette machine n'est autre chose qu'un marteau pilon à vapeur de système ordinaire disposé pour poinçonner ou refouler le métal du cylindre qu'on travaille, du centre à la circonférence, de manière à constituer un tube creux ou canon sans soudure ni joint; on en comprendra la disposition à l'aide de la description suivante.

Les sommiers C et D, fig. 13, sont solidement assemblés pour former un tout solide en dessous et pourvus d'oreilles pour recevoir les

boulons *p, p* et *q, q* qui maintiennent dessus les pièces E et F. Dans la pièce E, fonctionne une vis de serrage G, qui est maintenue et arrêtée par l'écrou H, ce qui ajuste de position et retient en place la mâchoire I, tandis que celle J peut avancer ou reculer à l'aide des vis *a* et *b*, filetées en sens inverse qui fonctionnent dans des colliers taraudés dans la plaque F, ces deux vis étant rendues solidaires à l'aide de deux pignons *c* et *d*, que met en mouvement la roue K.

Il est facile de voir qu'au moyen d'oreilles ou de pièces taraudées, fixées ou appliquées sur les côtés de la mâchoire J, dans lesquelles s'engagent les vis *a* et *b*, et des coulisses correspondantes poussées dans les pièces C et D, on peut en faisant tourner la roue K, imprimer un mouvement d'avance ou de recul à cette mâchoire J. Il en résulte que la pièce I, étant ajustée de façon qu'un trou dans l'étampe se trouvant bien exactement de centre en centre sous le poinçon M, attaché à l'extrémité de la tige de piston Y, l'opération n'a plus qu'à présenter le cylindre en métal de la fig. 10, à le mettre en position, et au moyen de la roue K, à faire avancer la mâchoire J, jusqu'à ce que ce cylindre soit fermement maintenu et serré entre ces pièces ou mâchoires correspondantes I et J.

En cet état si on abat le levier à ressort L, dans la position représentée dans la figure, on ouvre le tiroir et la vapeur s'élanche dans le cylindre A' ou elle agit sur la face supérieure du piston contenu dans celui-ci, puis après que sa force s'est exercée pour abaisser le poinçon M, la vapeur interrompue dans le haut du cylindre est introduite dans le bas, opération qui est effectuée par un petit galet fixé à l'extrémité supérieure de la tige de piston Y, qui fonctionne dans une mortaise courbe O, basculant sur un point de centre P, et assemblée avec la tige A, qui commande le tiroir, afin que la vapeur puisse à volonté être admise sur ou sous le piston. Ainsi, aussi longtemps que le levier L, reste dans la position représentée, le poinçon est remonté et descendu, et répète ses coups, jusqu'à ce qu'il ait convenablement pénétré dans ou à travers la pièce de métal qu'on tra-

vaille. Alors on relève le levier L, pour interrompre la vapeur, ce qui suspend l'action du poinçon et permet d'enlever la pièce qui a pris la forme représentée dans la fig. 11, et de lui en substituer une autre.

Généralement pour percer les cylindres propres à faire des canons d'armes portatives, on a trouvé que trois à quatre coups de poinçon sont suffisants.

Pendant que cette opération s'exécute, un disque d'acier *g* est placé au-dessus du trou dans l'étampe dont il a été question; ce disque est percé au centre d'un trou, mais d'un diamètre un peu plus fort que l'extrémité inférieure du poinçon qui doit affecter une forme légèrement conique, afin d'assister la contre-pression de la vapeur dans l'extraction du poinçon hors du métal dans lequel il a été chassé et refoulé. Quand on fait usage de ce disque *g*, on peut permettre au poinçon de descendre jusqu'à perforer entièrement le cylindre en métal et de passer au travers ce qui rend inutile le travail pour vider et nettoyer le trou.

L'opération suivante, à savoir celle de corroyer et allonger en partie la maquette de la fig. 11, se pratique à la manière ordinaire et bien connue. C'est par cette opération que le métal est amené sous la forme représentée dans la fig. 14, mais si on le désire, on peut y réserver une embase ainsi qu'on le voit dans la fig. 15.

L'opération qui vient ensuite est exécutée par des cylindres pourvus de gorges convenables et engrenant l'un avec l'autre, dont on aperçoit une section transversale dans la fig. 16; la seule disposition nouvelle que présentent ces cylindres consiste à y ménager une cavité ou une dépression sur l'un d'eux ou sur tous deux qu'on ajuste avec des arrêts ou talons afin de régler et définir la position que doivent avoir ces cylindres au moment opportun où il convient de présenter les moules, de manière que par ces mêmes cylindres à gorge, un canon puisse être d'une extrémité à l'autre laminé conique ou avec bourrelet du côté de la culasse, ainsi qu'on le voit en C', fig. 18.

Pour produire ce canon conique d'un bout à l'autre le talon T fig. 13 est enlevé et remplacé par celui G'

fig. 19 qui se prolonge au-delà de la cavité creusée et ménagée dans le cylindre supérieur V, tandis que pour produire le canon du modèle de la fig. 18, on n'a pas besoin de talon, attendu que la différence entre le plus grand diamètre des gorges marquées E' et F' pour façonner l'extrémité où doit se trouver la culasse et le diamètre réduit de cette gorge qui donne la forme à l'extrémité où doit être la bouche, forme talon par elle-même.

Si on désire produire un bourrelet des deux côtés ainsi qu'on le voit au pointillé en D' on forme et creuse sur le cylindre inférieur une cavité correspondante à celle V du cylindre supérieur: de plus si on veut que les saillies soient moins prononcées que ne les indique la fig. 18, on fait usage du talon T qu'on arrête dans la position indiquée et qui a pour effet de diminuer l'étendue des bourrelets C' et D' et de les ramener à celle de *r*, *r* à *s*, *s*. Enfin si on veut avoir un canon plus court ou plus petit sans saillies, on peut le fabriquer avec les mêmes gorges que dans la fig. 16 en appliquant le talon H' représenté séparément dans la fig. 20.

Néanmoins quand on fabrique des canons à bourrelet continu pour la culasse, soit suivant la forme représentée dans la fig. 21, soit suivant celle qu'on voit dans la fig. 22, forme qu'on peut adopter d'une manière générale attendu qu'on est libre d'enlever le métal superflu opposé à ce bourrelet à l'aide d'une machine à shéper, les gorges sur les deux cylindres doivent avoir même profil dans leur plus grande circonférence et même dans leur continuation demi-circulaire tout autour de chaque cylindre.

L'emploi et le but des talons T, fig. 16, de ceux G' et H' fig. 19 et 20 ayant été compris, il n'y a pas de praticien qui ne voie immédiatement que l'allongement ou le raccourcissement de ces talons, doit modifier le point de départ du travail de l'étirage et par suite faire varier en proportion les dimensions du canon étiré.

Pour rendre la chose plus claire supposons qu'on se propose de ménager un renflement sur l'un des côtés seulement du canon comme en C' fig. 18. On prend un moule fig. 14 et après l'avoir chauffé on le place en avant des cylindres sur le

mandrin R comme l'indiquent les lignes de points S, S le talon ayant d'abord été enlevé. Ce moule est poussé sur les extrémités des gorges E' et F' et les cylindres tournant dans la direction des flèches, les surfaces resserrées de ces gorges portent sur le moule en le façonnant en partie et en l'étirant, laissant de chaque côté une rebarbe déterminée par les points de contact de ces cylindres. Les rebarbes se déplacent parce qu'il y a une série de gorges coniques correspondantes sur une même couple de cylindres, ainsi qu'on le comprendra en se reportant à la fig. 17 qui représente la section d'un couple de cylindres autant qu'il est nécessaire pour l'intelligence de ce mode de travail. On réserve des collets *k, k* sur le cylindre supérieur et des retraites sur celui inférieur ou réciproquement qui ont pour objet de prévenir toute action ou mouvement latéral de l'un des cylindres sur l'autre. Enfin pour se débarrasser de la rebarbe produite pendant l'étirage et dont il a été question ci-dessus et pour graduer cet étirage, le moule est d'abord passé à travers la gorge J' qui a pour effet de façonner en partie le bourrelet en question dans la cavité *h* et aussitôt que ce moule abandonne la gorge J', l'ouvrier auquel on le repasse le reçoit de l'autre côté des cylindres et le présente de nouveau, mais cette fois en la tournant d'un angle droit avec sa position antérieure, et l'engageant dans la gorge K' dont la fig. 16 est une section prise par la ligne A', B'. La gorge K' est un peu plus étroite que celle J' et comme le moule ou le métal chaud est constamment soutenu par le mandrin intérieur pendant que les cylindres la compriment et l'étirent, on parvient ainsi à lui faire prendre peu à peu la forme désirée à mesure que le travail avance, car de la gorge K' il passe par celle L' puis revient en avant pour repasser par la gorge finisseuse M'.

Dans tous les cas, ce moule à mesure qu'il est allongé et étiré en un canon de fusil, est en même temps retiré du mandrin R qui repose dans une entaille pratiquée dans un appui U. Lorsque l'embase *t* de ce mandrin vient au contact avec cet appui, celui-ci s'oppose à ce qu'il soit attiré ou en-

traîné en avant par les cylindres avec les moules.

Nouvelles meules aërifères.

Par M. H. DUMAS, de Villeines.

On connaît depuis longtemps les meules aërifères c'est-à-dire les meules qui au moyen de passages d'air qu'on y ménage tendent à rafraîchir la boulange échauffée d'une part par l'élevation de température produite par le broiement même du blé et par celle que communique à la farine l'agent broyeur lui-même qui acquiert aussi une certaine température par le frottement continu auquel il est soumis. On a disposé ces passages d'air de bien des manières différentes pour prévenir cet échauffement de la farine et plusieurs de ces dispositions ont été appliquées avec plus ou moins de succès dans divers établissements français et étrangers.

M. Dumas a pensé que les moyens proposés jusqu'à présent n'étaient pas suffisants pour rafraîchir comme il convient la boulange et en a imaginé un nouveau, qui non-seulement lui paraît atteindre plus complètement le but, mais permet même, sans échauffer davantage celle-ci, de faire marcher les meules avec une plus grande vitesse.

Le moyen consiste d'abord dans l'emploi d'une meule courante, *a* fig. 23 et 24 pl. 306, percée indépendamment de l'œil *k* au centre de deux ouvertures rectangulaires *b, b*; en second lieu de deux ventilateurs ou volants *e, e* placés sur les ouvertures, chassant et refoulant l'air entre les meules. Les ventilateurs se composent de quatre ailettes en tôle forte fixées sur les quatre côtés d'un arbre carré, dont les extrémités arrondies reposent sur des paliers en bois *f*. L'une de ces extrémités prolongée dans la direction de l'un des rayons de la meule porte un pignon *d* qui engrène dans une couronne dentée *c* fixée au plancher de l'arcure *h* des meules. Cette couronne étant immobile et le diamètre des pignons n'étant que le sixième du sien, chaque révolution de la meule fait exécuter aux ventilateurs six tours qui produisent une pression d'air assez considérable. Un couvercle

dont les bords sont arrêtés à vis sur l'arcure et dont le double fond descend jusqu'au niveau de la face intérieure du plafond de cette arcure et même plus bas porte cette couronne qui est en fonte avec des dents en bois, au moyen de six gros boulons filetés dans le bas qui traversent librement l'arcure et entrent dans des oreilles taraudées dans la couronne. Une rondelle maintenue par une goupille sur ces boulons immédiatement au-dessous du couvercle s'oppose à ce que ceux-ci puissent remonter; enfin six pièces en fonte *o* vissées sur le couvercle portent chacune deux branches qui descendent de chaque côté des oreilles de la couronne et rendent celle-ci parfaitement immobile.

Le but de cette disposition est de pouvoir lever et redescendre à volonté la couronne en tournant les boulons dont la tête est en saillie sur la face supérieure du couvercle. Deux petits bâtis *u* en fonte encadrent les trous percés dans la meule et soutiennent les ventilateurs et leurs accessoires. Chacun de ces bâtis est percé de quatre trous qui entrent librement sur des boulons arrêtés dans la meule et coiffés d'un écrou. Les paliers *f* se composent de deux pièces de bois reposant sur les bâtis et traversés par des montants *u*¹. Un anneau en fer qui les couvre entre dans les montants où il est fixé par des écrous. Une petite plaque en fer *r* arrêtée sur un des côtés de chaque bâti s'élève en avant de chaque palier et maintient l'arbre des ventilateurs au moyen d'une vis qui traverse cette plaque et vient presser sur l'extrémité de cet arbre. L'autre bout de cet arbre repose sur la partie *u*² du bâti qui constitue ainsi un troisième point d'appui. Un chapeau ou plaque en tôle *g* couvrant les ventilateurs est fixé sur le bâti et une autre plaque aussi en tôle fixée de même sur le bâti, mais en-dessous, borde l'orifice de l'ouverture du trou dans la meule. Le but de cette ouverture est de permettre la rotation des ventilateurs.

Il résulte de ces dispositions qu'en enlevant les bâtis, on relève en même temps les ventilateurs et leurs accessoires à l'exception des boulons encastrés dans la meule.

La fig. 23 est un plan où l'on voit

l'un des trous percés dans la meule pourvu de son ventilateur, mais où l'on a enlevé le chapeau qui doit le recouvrir et où l'autre est simplement environné par son bâti.

La fig. 24, une section sur la hauteur.

a, *a* meule supérieure ou courante; *b*, *b* ouvertures ou trous carrés que traversent cette meule de part en part; *c* couronne en fonte à dents de bois; *d* pignons calés sur l'arbre des ventilateurs; *e* ventilateur à quatre ailes; *f* paliers; *g* chapeau qui recouvre les ventilateurs; *h* arcure ou enveloppe des meules; *m* couvercle ou plafond de cette arcure; *k* œil de la meule; *o* pièces en fonte servant à maintenir les oreilles de la couronne; *u* bâtis en fonte avec montants *u*¹ et prolongements *u*²; *r* pièce de butage.

Marteau américain à rhabiller les meules.

Les marteaux à rhabiller les meules des moulins se composaient autrefois, et se composent encore aujourd'hui d'une seule masse en fer et acier, ou bien entièrement en acier fondu dont le poids varie de 1^{kil}.30 à 1^{kil}.50, qu'on enmanche dans un manche en bois.

Depuis longtemps on avait eu l'idée de composer ces marteaux, qui sont d'un prix élevé, de plusieurs pièces, c'est-à-dire de faire le corps du marteau en fer ou en fonte, et d'y ménager des cavités ou des douilles dans lesquelles on peut insérer l'outil proprement dit en acier trempé, pointu ou tranchant qui sert à entailler la pierre. Il est certain que ce système permet de réaliser une grande économie dans le rhabillage des meules, puisqu'on n'a plus besoin, comme dans l'ancien système, de remplacer le marteau entier lorsque ses parties aciérées sont mises hors de service, et que le corps pouvant servir sans détérioration sensible, il suffit de substituer des tranchants neufs à ceux qui sont usés.

Nous avons eu l'occasion d'examiner plusieurs systèmes de ces marteaux à tranchants mobiles, mais la plupart laissent beaucoup à désirer sous le rapport de l'agencement de l'outil rhabilleur dont

le tranchant en s'usant ne peut être ramené à la longueur ou à l'inclinaison voulues, ou dans la ligne du centre de percussion, et présente d'ailleurs d'autres imperfections sous le rapport mécanique.

M. Défontaine, mécanicien à Vernon, a imaginé un système de mailloche ou porte-marteau à rhabiller les meules, qui nous paraît beaucoup mieux conçu, et a été décrit et figuré dans le n° du mois de juin du *Génie industriel*. Dans cet appareil, le marteau, suivant ce recueil, qui a été réduit dans les dimensions les plus exigües, s'insère dans une tête ou masse en fonte malléable qui s'assemble avec un manche. Cette tête évidée pour recevoir le marteau est suffisamment haute pour introduire dans l'évidement un coin qui a pour but de serrer fortement le marteau en lui conservant l'inclinaison considérée comme la meilleure. Ce coin est terminé par une vis qu'un écrou à oreilles fait mouvoir jusqu'à ce que le marteau soit parfaitement arrêté, écrou qui est retenu prisonnier par des vis. Quand on veut affûter le marteau il suffit de rendre l'écrou libre, de le faire tourner pour ramener le coin d'une certaine étendue, ce qui permet de retirer aisément le marteau.

M. C. Walther nous a fait remarquer à ce sujet qu'on se servait depuis longtemps en Amérique pour le rhabillage des meules usées d'un outil qui possède les principales propriétés du précédent, et comme sa structure est encore peu connue, il en a donné une description que nous reproduisons ici :

Fig. 25, pl. 306, vue en élévation de côté de cet outil.

Fig. 26, vue par dessus ou du côté tourné du côté du rhabilleur.

Fig. 27, vue par dessous ou du côté du tranchant ou marteau.

Fig. 28, vue des deux porte-outil, séparés l'un de l'autre.

Fig. 29, vue du marteau mobile proprement dit.

Fig. 30, vis de calage sur laquelle porte l'extrémité obtuse du marteau et au moyen de laquelle on le fait saillir à mesure qu'il s'use.

L'outil, ainsi qu'on le voit dans les figures, se compose de cinq pièces, à savoir : le manche A sur lequel est adaptée une douille B en fer forgé, laquelle se termine par un œil carré C, dont deux côtés sont

taillés en biseau. Dans cet œil s'insère le porte-outil D, D qui se compose de deux pièces pressant l'une sur l'autre à raison de leur forme pyramidale, et maintenant la lame, ou marteau E qui est inséré entre elles, tandis qu'une vis F empêche le marteau de s'enfoncer plus profondément pendant qu'on en fait usage.

On comprendra encore mieux la structure de cet appareil au moyen de quelques explications. Les deux moitiés D, D, fig. 28, du porte-outil sont dans le haut a, assemblées entre elles, de façon à ce que, quand elles sont rapprochées, un déplacement de la pièce supérieure sur celle inférieure ne soit pas possible. Un percement qui règne dans toute la longueur de ce porte-outil pénètre moitié dans la pièce supérieure et moitié dans celle inférieure, et ce percement est taraudé assez finement. Dans ce taraudage est insérée une vis de calage en acier, F, trempée dure à son extrémité qu'on peut faire tourner à l'aide d'un long tournevis qu'on insère par l'ouverture G, fig. 25 et 26. Le marteau E est-il devenu court par l'usure et l'affûtage, on le fait ressortir légèrement en tournant simplement la vis F, car c'est un avantage pour la sûreté du coup que le tranchant de ce marteau soit constamment à la même distance du manche.

Non seulement ce mode d'assemblage en a, mais aussi la vis de calage F interposée, et enfin la douille ou l'œil C rendent tout mouvement des deux moitiés du porte-outil impossible, mais pour que le marteau E ne prenne pas non plus un mouvement latéral et se dispose obliquement, ou de biais par rapport à sa monture, on a ménagé dans l'œil de cette monture des rainures ou cannelures prismatiques dans lesquelles s'insèrent les faces latérales chanfreinées b, b du marteau E.

S'agit-il de remplacer ce marteau E, on frappe avec l'outil retourné un coup seulement sur un plan résistant quelconque, ce qui fait reculer la douille C, cesser la pression qui retient l'une contre l'autre les deux pièces D, D et rend libre le marteau.

Voici, suivant M. C. Walther, les avantages de cette disposition : Le marteau conserve constamment à

fort peu près le même poids, parce que les lames ne pèsent que quelques décagrammes et que la différence de poids entre une lame usée et une lame neuve est par conséquent très-faible. Cette égalité dans le poids doit avoir une grande influence sur celle du coup que frappe l'outil. Le marteau qui n'a que l'épaisseur d'un fer de rabot peut, sans grands frais, être fabriqué avec l'acier le plus fin, maintenu au même degré de dureté qu'à l'origine, sans avoir besoin d'être introduit de nouveau dans le feu pour être aminci, être toujours facile à affûter à raison de son peu d'épaisseur, et enfin conserver jusqu'à sa dernière limite d'usure la même qualité. La forme également permanente de l'outil et la même saillie du marteau dans sa monture, permettent une disposition et un mouvement toujours les mêmes dans les manœuvres à l'affûtage sur la meule, ce qui rend le coup bien plus régulier qu'avec les autres marteaux.

Nous ferons remarquer en terminant que les rhabilleurs américains ne paraissent tenir aucun compte de cette inclinaison du marteau sur le corps, dont quelques constructeurs préconisent les avantages, et ont imité en cela plusieurs de nos marteaux où l'on ne remarque pas de dispositions pour incliner la lame sur l'outil.

Nouvelle grille à étages et à clapet.

Par M. R. MAU.

La construction de ce foyer destiné principalement aux chaudières à vapeur, aux bassines d'évaporation et autres grands appareils analogues, a pour but d'opérer une combustion complète du combustible, et par conséquent de produire une flamme sans fumée.

Dans ce but la grille fig. 31 pl. 306 se compose de cinq subdivisions *p*, *a*, *b*, *c*, et *d*, dont celle *p* est une plaque pleine, et celles *a*, *b*, *c*, *d* constituent autant de grilles distinctes composées de barreaux droits de 0^m45 de long, reposant comme à l'ordinaire sur des traverses prismatiques. Ces quatre subdivisions sont fermées en arrière par autant de clapets composés et en forme

de grilles *e*, *f*, *g*, *h*, dont les arbras carrés peuvent sur leurs tourillons ronds rouler dans des appuis ou des coussinets encastrés dans la maçonnerie, de l'étendue angulaire marquée au pointillé, par exemple dans le clapet *g*, et constituer ainsi le prolongement de la grille *c*. Chacun de ces quatre clapets porté en son milieu un bras qui se prolonge en arrière *k*, et qui sert de manche ou de point d'attaque pour pouvoir l'ouvrir ou le fermer à l'aide du crochet. D'ailleurs le clapet, tant qu'il est relevé ou lorsqu'il est abaissé, est maintenu en équilibre par un contre-poids.

Quand on veut faire du feu sur cette grille, on y dépose quelques copeaux et bûches de bois qu'on enflamme, puis lorsque le tout est en pleine combustion, on commence à charger avec la houille, mais toujours de façon que le combustible frais soit introduit sous celui en état de combustion, c'est-à-dire en ouvrant les clapets, chargeant la houille et refermant ceux-ci. Lorsque la houille est en pleine combustion, alors commence le chargement proprement dit, on ouvre le clapet *g*, dont on pousse le combustible vers la moitié antérieure de la grille *c*, de façon qu'une portion tombe sur celle *d*, puis on charge *c* en charbon frais, ainsi qu'on le voit dans la figure par des traits plus noirs, on ferme le clapet *g*, on ouvre celui *f* et on pousse le combustible sur la moitié antérieure de la grille *b*, de façon qu'une portion de ce combustible incandescent tombe sur celle *c*, on charge cette grille *b* en combustible frais et on ferme le clapet *f*; on ouvre alors le clapet *e* de la grille *a*, où on pousse le combustible en avant pour qu'il recouvre le combustible frais dont on vient de charger la grille *b*, on alimente la grille *a* en combustible frais, on ferme le clapet et enfin on amoncelle du combustible frais sur la grille *p* jusqu'à la voûte.

Ces opérations se répètent de deux à trois fois dans les intervalles de la durée de la combustion de la houille sans toucher en rien à la grille *d* et au clapet *h*, et la grille se trouve alors dans l'état où elle est représentée en coupe dans la figure.

Pendant cet intervalle il a dû se ressembler quelques scories sur la grille *d*, et quand on remarque que

cela a eu lieu, on ouvre le clapet *h* et avec le crochet on dégage les barreaux des scories qui se sont accumulées, puis on referme le clapet. Ces scories en morceaux, entremêlés de quelques escarbilles, tombent sur l'aire *P*, sous la grille, où le chauffeur pousse les scories dans le cendrier sous la grille *d* et laisse le charbon, puis ouvre le clapet *g*, pousse en avant le combustible qui sert à couvrir et masquer de nouveau le clapet *h*, charge en charbon frais, ferme le clapet *g*, ouvre celui *f*, pousse le combustible, charge à nouveau, ferme le clapet et opère comme il a été expliqué ci-dessus jusqu'à la plaque *p*.

Le combustible tombé avec les scories sur l'aire *P* sous la grille, et tout celui qui, dans le service des autres grilles, a pu s'échapper, est réuni avec le crochet sur cette aire et sert à charger la plaque de foyer *p*. La grille ainsi en pleine activité est maintenue dans cet état, et on voit dans sa section que le charbon frais est constamment recouvert de charbon en état de combustion.

Lorsque la grille, comme il a été expliqué, est desservie de manière à ce que le charbon frais soit toujours sous celui incandescent, il s'échappe du premier par la haute température que produit le dernier des gaz combustibles analogues au gaz d'éclairage qui, à raison du tirage dans la cheminée, se mélangent avec l'air atmosphérique frais et ce mélange dans son passage à travers la couche enflammée, s'allume et brûle avec une flamme sans fumée. Le dégagement et la volatilisation de petites particules de charbon non brûlé ne peut plus avoir lieu et est empêché par la couche incandescente en couverture, et c'est ce qui explique pourquoi la cheminée ne laisse pas échapper de fumée, tandis qu'aussitôt qu'elle fume, il est démontré que le chauffeur n'a pas fait son devoir, mais a répandu le charbon frais sur celui en combustion.

L'économie remarquable du combustible, comparativement aux grilles anciennes, s'explique par une combustion plus complète et un emploi plus rationnel du combustible, car aucune partie du charbon ne doit, comme tel ou comme coke, être perdue dans les scories, et tout ce qui tombe est

reporté de nouveau sur la grille.

En donnant pour 2 mètres carrés de surface de chauffe de chaudière, 10 à 12 décimètres carrés de surface de grille, et au rampant, ainsi qu'à la cheminée, pour 60 décimètres carrés de surface de grille une section de 10 décimètres carrés, on a obtenu les rapports les plus avantageux et on est parvenu avec un service modérément attentif de la grille, à obtenir une économie de combustible de 15 à 20 pour 100, enfin avec un service soigné, une économie s'élevant jusqu'à 25 pour 100, sur les anciennes grilles.

Cette grille a cet avantage sur les autres grilles à étages ou à gradins, que les barreaux s'y conservent plus longtemps, que leurs arêtes ne brûlent pas, les clapets empêchant que les charbons, en se transformant en coke et en se collant, ne se fixent sur ces arêtes, les brûlent et attaquent les barreaux.

Ce système de grilles a déjà été appliqué dans un assez grand nombre d'établissements industriels, et des certificats attestent qu'il a fonctionné avantageusement. Le prix d'acquisition est de 260 à 280 fr. le mètre carré, suivant les circonstances, mais ce prix ne tarde pas à être couvert par l'économie du combustible et l'absence de fumée (f).

Mode d'alimentation des générateurs à vapeur.

Par M. E.-V. PAÑOB.

L'invention consiste dans l'emploi d'un jet d'eau sous pression, de manière à entraîner avec ce jet un courant de gaz ou de vapeur pour effectuer ainsi la condensation de la vapeur d'échappement des machines à vapeur et produire un vide. Tandis en même temps que ce jet d'eau sert à donner l'impulsion au gaz ou à évaporer et à déterminer une grande vitesse et une force vive considérables, on pro-

(f) On peut se procurer ces grilles chez MM. A. Borsig, à Berlin, et Moabit, aux forges de Wilhelmshütte, à Sprottau, chez MM. F. L. et C. Jacobi, à Meissen, et chez M. R. Mau, à Wüste-Waltersdorf, en Silesie.

pose d'utiliser cette force vive, en faisant, de concert avec la vapeur condensée, pénétrer ce jet dans le générateur de vapeur pour produire ainsi un nouveau système d'alimentation pour ces sortes de générateurs. La pression ou la force du jet doit être telle qu'elle soit supérieure à celle d'un jet de même dimension s'échappant d'une chaudière sous la pression qui règne dans celle-ci. Cette invention embrasse donc deux idées distinctes qui peuvent être appliquées et utilisées ensemble ou séparément.

1° La condensation de la vapeur d'échappement des machines à vapeur par entraînement latéral et produite par un jet d'eau sous pression.

2° Le refoulement de ce même jet d'eau avec la vapeur condensée dans la chaudière ou le générateur.

Dans l'un des moyens pour mettre cette invention en pratique, on propose de refouler de l'eau au moyen d'une pompe ou d'un autre mécanisme dans un vase clos résistant ou un récipient solide pourvu d'un manomètre qui indique la pression de l'eau, et d'un tube de niveau d'eau pour faire connaître sa hauteur.

L'objet de cette disposition étant de se procurer autant qu'il est possible une force régulière du jet par la pression de l'eau emprisonnée dans la partie supérieure du récipient, elle n'est plus nécessaire quand on peut se procurer une pression ferme et soutenue par un autre moyen. On dispose d'ailleurs un robinet pour l'évacuation de l'air ou de l'eau de ce récipient, quand la chose est regardée comme utile.

De la partie inférieure de ce récipient s'échappe un tuyau muni d'un robinet ou d'une soupape qui permettent, en les fermant, d'arrêter à volonté le jeu de l'appareil. Ce tuyau contient un conduit avec ajutage qu'on peut ouvrir ou fermer plus ou moins à l'aide d'une soupape ou d'un robinet ajustables que fait fonctionner une tige filetée passant à travers une boîte à étoupe. Le jet, en s'échappant de l'ajutage, est dirigé en avant dans une portion étranglée du tuyau, et avec cet ajutage et cette partie étranglée communique un tuyau de branchement qui conduit à la

condensation ou au tuyau d'échappement de vapeur ou dans toute autre capacité ou chambre où il s'agit de produire un vide parfait ou partiel.

La vapeur charriée ou entraînée dans cette capacité par l'action du jet d'eau, et condensée au contact de celui-ci, est ramenée sous la forme d'eau de condensation avec celle du jet dans la chaudière, s'il s'agit d'alimenter une chaudière à vapeur, ou bien on la laisse simplement s'échapper, si on ne veut produire qu'une condensation ou un vide seulement, pour lequel objet le tuyau qui reçoit le jet après qu'on a passé la portion étranglée, peut être pourvu d'un branchement latéral avec robinet de décharge et d'un autre branchement conduisant directement à la chaudière à vapeur. Une petite soupape qui s'ouvre de dehors en dedans de la chaudière est appliquée sur ce branchement du tuyau pour s'opposer à l'échappement de l'eau de la chaudière quand on ne fait pas fonctionner le jet.

La fig. 32, pl. 306, est une section verticale de l'une des formes qu'on peut donner à l'appareil.

L'eau est refoulée dans le récipient d'air A par l'orifice B, au moyen d'une pompe convenable ou à l'aide d'une pression naturelle ou artificielle. C est la soupape de retenue disposée à l'intérieur du passage ou tuyau D qui conduit dans le récipient; le ressort qui entoure la queue de cette soupape étant suffisamment puissant pour l'empêcher de s'ouvrir, jusqu'à ce qu'on ait obtenu la pression désirée dans cette capacité.

L'air qui est confiné et comprimé dans la partie supérieure E de ce récipient sert de régulateur pour la pression; F est une soupape d'arrêt pour mettre en marche ou suspendre le travail de l'appareil. On établit un manomètre sur le récipient A, afin de connaître à chaque instant la pression qui y règne, et on y applique un tube de niveau d'eau qui indique la hauteur du liquide qu'il renferme.

L'eau qui s'échappe par la soupape C passe à travers un ou plusieurs ajutages G, d'une forme quelconque, et s'écoule dans et à travers une ouverture H, en forme d'entonnoir dont l'orifice K doit avoir la même forme dans sa sec-

tion transversale que celle de l'ajutage G, mais seulement être un peu plus grande. Le jet puissant d'eau qu'on obtient ainsi pousse devant lui la vapeur qui arrive de l'échappement ou tuyau de sortie I de la machine à vapeur, et l'entraîne et la refoule jusqu'à l'orifice infundibuliforme où cette vapeur se trouve intimement mélangée à l'eau au moment où elles passent ensemble par l'orifice contracté K qui, comme il a été dit, est un peu plus grand que celui de l'ajutage du jet.

Au-dessous de l'orifice K, un tuyau courbe et de forme conique L est mis en communication avec la boîte à soupape d'aspiration M, d'une pompe aspirante ou d'une pompe foulante N, d'une structure quelconque, ainsi que le représente la fig. 31, en coupe transversale. Cette pompe, qui développe pendant une course de son piston une capacité plus grande que le volume d'eau déchargé par le jet sous la pression du récipient à air, exerce une énergique aspiration qui augmente la force motrice du jet, en prévenant en même temps tout choc qui pourrait avoir lieu à l'orifice infundibuliforme.

Aussitôt que le piston de cette pompe a complété sa course d'aspiration, il refoule à sa course en retour l'eau et la vapeur condensée, préalablement aspirée à travers le clapet O, par le clapet inférieur P et le tuyau Q, dans la chaudière, dans un réservoir ou une bache, suivant le niveau de l'eau dans la chaudière. A cet effet, on dispose un robinet R sur le tuyau Q qui conduit de la pompe foulante à la chaudière, robinet qui, lorsqu'il est ouvert, permet à l'eau et à la vapeur condensée d'être déchargées dans la bache ou le réservoir. Dans ce cas, la soupape de retenu, S sur la chaudière est fermée par la pression de la vapeur dans celle-ci, et la totalité de l'eau déchargée par la pompe coule dans la bache, où elle est reprise par la pompe foulante en communication en B avec le réservoir d'air pour la faire repasser à travers l'appareil, ainsi qu'on l'a expliqué ci-dessus, pour être déchargée de nouveau dans la bache ou dirigée dans la chaudière suivant le cas.

Lorsqu'il est nécessaire d'alimenter le chaudière, on ferme le ro-

binet R, et le jet d'eau et de vapeur condensée est dirigé dans la chaudière en ouvrant la soupape S sur son passage.

Quoiqu'on ait indiqué l'emploi d'une pompe aspirante et foulante, située entre l'ajutage ou les ajutages et la chaudière, cette pompe n'est cependant pas d'une nécessité absolue à la marche de l'appareil, attendu que le jet peut, si on le préfère, être dirigé immédiatement dans la chaudière ou la bache, sans intervention de cette pompe ou de tout autre appareil équivalent, et qu'il suffit simplement d'imprimer au jet ou aux jets la force nécessaire pour surmonter la pression dans la chaudière, et à cet effet, de maintenir constamment un excès de pression dans le récipient à air A.

Quand on alimente directement la chaudière, on peut employer un tuyau intermédiaire Q' semblable à celui représenté dans la fig. 33, qui est pourvu d'un robinet ordinaire et d'une soupape de retenue ou d'un robinet à trois voies R', comme le représente la figure avec ou sans la soupape appliquée sur le branchement qui conduit à la chaudière.

La fig. 34 est une vue en coupe d'une disposition légèrement modifiée de l'appareil construit exactement d'après les mêmes principes que celui de la fig. 32, mais à jet tubulaire, afin d'utiliser tant l'intérieur que l'extérieur de ce jet, pour chasser et condenser la vapeur d'échappement. Dans cette modification, la vapeur arrive simultanément par les tuyaux I, P et le chapeau T de la chambre U porte une saillie tubulaire intérieure ou un ajutage V qui correspond à la portion étranglée du tuyau I, cet ajutage entrant dans celui du jet G, et se terminant au niveau de son extrémité intérieure, comme on le voit dans la figure. On laisse un espace annulaire entre l'extérieur de l'ajutage V et l'intérieur de celui du jet G au travers duquel espace coule sous la forme d'un jet tubulaire ou creux l'eau refoulée dans le réservoir d'air par le tuyau D.

Le jet tubulaire dirigé vers le fond de l'orifice infundibuliforme H passe entre ses parois et la surface externe du cône W dont l'axe coïncide exactement avec celui des tuyaux de jet au-dessus. Sur la face

inférieure du collet X de ce cône est fixé le tuyau L qui conduit soit à la boîte de soupape d'une pompe aspirante et foulante, ainsi qu'on l'a décrit ci-dessus et représenté dans la fig. 32, ou directement à la chaudière sans intervention de la pompe.

La vapeur qui entre par le tuyau l' est portée par suite du frottement de la paroi intérieure du jet sur la surface convexe du cône W jusqu'au fond de l'entonnoir, tandis que la vapeur qui arrive par le tuyau I à l'extérieur et tout autour du jet est portée par suite du frottement de la portion interne de ce jet sur la paroi interne de l'entonnoir H, le tout opérant ainsi qu'on l'a décrit précédemment.

La température de l'eau d'injection est à peu près indifférente, puisqu'elle agit principalement par son action impulsive et possède jusqu'à une température de 100° C. la propriété de condenser la vapeur, mais il est préférable d'employer une eau dont la température ne dépasse pas 75° à 80°, afin qu'il n'y ait pas nécessité de donner au jet une vitesse excessive, ce qui entraînerait à l'obligation de faire usage d'une pompe d'une grandeur incommode pour alimenter le récipient d'air.

Il est évident que la forme de l'appareil peut être modifiée et qu'il est possible de l'appliquer à un nombre quelconque de jets sur une chaudière; que les propriétés condensantes et alimentaires de l'appareil peuvent recevoir des applications diverses et de différentes manières, soit que le jet liquide traverse la vapeur qu'il doit condenser ou qui l'enveloppe, soit qu'on l'emploie sous forme tubulaire, afin de permettre que la vapeur pénètre dans l'intérieur du jet et l'entoure à l'extérieur, ou bien qu'il se mélange ou se combine intimement avec la vapeur de toute autre manière quelconque.

Nouvelles dispositions à donner aux machines à air.

Par M. J.-H. JOHNSON.

On propose de faire fonctionner un piston dans un cylindre au moyen de l'air comprimé et dilaté

par la chaleur avant d'entrer dans le tiroir et d'employer une portion de la force ainsi générée à refouler de nouvel air dans le récipient d'air comprimé.

A cet effet, ce récipient à air comprimé est mis en rapport par un tuyau avec un serpentin ou une série de tubes chauffeurs à l'intérieur d'un fourneau, serpentin ou tubes qui communiquent par une soupape de sûreté avec le tiroir ou la soupape du cylindre travailleur. La tige de ce piston prolongée porte un second piston plein qui fonctionne dans une pompe à air en rapport par un tuyau avec le récipient. Un second tube adapté sur la pompe à air et par lequel ce fluide est introduit dans le corps de cette pompe, y est refoulé par le tuyau précédent dans le récipient avec soupape pour régler les passages d'air. Le tuyau qui alimente la pompe à air est pourvu d'une soupape à gorge manœuvrée par un tiroir automate à l'intérieur du récipient, de façon que quand la pression y diminue le tiroir automate ouvre la soupape de gorge et réciproquement, afin de maintenir une pression uniforme à l'extérieur du récipient. Ce dernier est en outre pourvu de deux soupapes de sûreté dont l'une est commandée par le régulateur de la machine et s'ouvre ou se ferme plus ou moins suivant la vitesse de la marche.

Dans la fig. 35, pl. 306, *a* est le récipient à air comprimé qui est constamment alimenté d'air par la pompe *b*. Le récipient est pourvu à sa partie inférieure d'un tuyau *c* communiquant avec l'appareil de chauffe *A* qui est sphérique ou d'une autre forme. Cet appareil consiste en deux coquilles en fonte ou autre métal résistant, recouvertes d'une chemise réfractaire *c'* autour de laquelle est une enveloppe en fonte de deux pièces boulonnées ensemble dans la direction du diamètre horizontal de la sphère.

Le but de cette disposition des coquilles en fonte et de la chemise réfractaire est de prévenir l'oxydation où une élévation trop considérable de température de l'enveloppe en fonte et en même temps de résister aux explosions. A l'intérieur de la sphère est placé un serpentin dont une extrémité communique avec le foyer *C* tandis que

l'autre s'ouvre dans la cheminée. Deux tuyaux *e*, *f* communiquent l'un avec la portion inférieure de la sphère, l'autre avec la portion supérieure. Le premier de ces tuyaux *e* sert à transporter l'air du récipient *a* à la sphère et celui *f* à conduire l'air après qu'il a été chauffé de l'intérieur de la sphère au piston de travail *i* de la machine. Les tuyaux d'introduction et de sortie de la sphère sont pourvus de robinets pour interrompre quand on veut la circulation de l'air.

De l'appareil chauffeur l'air comprimé et maintenant dilaté passe dans la boîte de tiroir *h* du cylindre *i* et agit sur le piston. La tige de ce piston se rattache à un autre piston *k* fonctionnant dans un cylindre *b* de même longueur que celui *i*. Ce piston *k* à pour fonction de pomper de l'air dans l'atmosphère et de le refouler dans le récipient *a* qui doit être pourvu de plusieurs soupapes dont l'une est destinée à maintenir une pression constante dans l'air du récipient *a*. Pour cela cette soupape est disposée pour ouvrir le passage à l'air quand la pression décroît à l'intérieur de ce récipient et à fermer ce passage, quand cette pression est suffisante. La seconde soupape fonctionne comme une soupape de sûreté ordinaire et est réglée sur la pression maximum qu'on veut maintenir dans le récipient. La troisième soupape est commandée par le régulateur de la machine qui en règle l'ouverture ou la fermeture suivant les variations qui peuvent survenir dans la marche de cette machine.

On a observé dans la pratique, quand on fait fonctionner les machines à air que ce fluide si on l'emploie seul présente un assez grave inconvénient qui consiste en ce que qu'après un service d'un assez courte durée le piston grippe ou devient trop serré à l'intérieur du cylindre qu'il ne tarde pas à détériorer. Pour obvier à cet inconvénient, on propose d'employer une petite chaudière additionnelle contenant de l'eau chauffée par l'air qui s'échappe de l'appareil chauffeur. On produit ainsi de la vapeur à basse pression dont on fait pénétrer un jet dans le cylindre travailleur à chaque course du piston et qui par son humidité

contre-balance l'effet nuisible de l'air chaud dont il est question.

Pour que cette machine fonctionne avec le plus grand avantage l'air a besoin d'être comprimé à 10, 15 ou 20 atmosphères dans le récipient *a* de façon que quand il se dilate la force qu'on obtient excède celle dépensée par la manœuvre de la pompe à air.

Application du gaz ammoniac comme force motrice.

Par M. Ch. TELLIER.

La possibilité d'emmagasiner la force motrice et de la distribuer dans de bonnes conditions a été l'objet de nombreuses études, restées jusqu'ici sans succès. M. Ch. Tellier pense que le gaz ammoniac, par ses propriétés spéciales, permet d'atteindre facilement ce but, comme cela résulte d'une note qu'il a communiquée sur ce sujet à l'Académie des sciences, sous le titre de : *Nouvelle application du gaz ammoniac.*

Les propriétés sur lesquelles est basé ce nouveau mode d'action sont :

1° La grande solubilité du gaz ammoniac dans l'eau ; 2° sa facile liquéfaction ; 3° la faculté qu'il a de fournir des pressions industrielles, à la température ordinaire ; 4° la possibilité de surchauffer ses vapeurs sans atteindre de trop hautes températures ; 5° enfin et comme complément essentiel, d'abord la possibilité de le recueillir en le dissolvant, puis celle de reprendre aux vapeurs utilisées le calorique latent qu'elles emportaient, pour le transmettre aux vapeurs qui vont se former et être employées à nouveau : triple phénomène produit simultanément par le seul fait de la dissolution de ce gaz dans l'eau.

Il suit de ce qui précède que si on emmagasine dans un endroit quelconque une certaine quantité de gaz liquéfié, et qu'en même temps on ait une quantité d'eau trois fois plus grande, on pourra vaporiser tout ce gaz et l'utiliser comme force motrice à une pression d'environ 8 à 10 atmosphères, effet dont l'action restera constante, puisque le calorique latent utile

à la gazéification sera formé constamment par le calorique de condensation dégagé dans la solution aqueuse.

Par conséquent, si, dans une vaste usine disposant de puissants moyens d'action, on recueille et on liquéfie l'ammoniaque, ce corps, transporté liquide là où il devra être employé, fournira sans préparation, instantanément, une vapeur motrice employable économiquement.

La solution formée par l'ammoniaque, recueillie, sera ultérieurement rapportée à l'usine pour être rendue au lieu d'utilisation.

Ce transport d'aller et retour, peut tout d'abord paraître une difficulté. Elle n'est pas ce qu'on pourrait l'imaginer.

En effet, si l'on considère qu'avec 10 kilos et moins d'ammoniaque liquéfiée on peut fournir pendant une heure la force d'un cheval, il est facile de voir que le maniement de ce corps non-seulement est possible, mais encore qu'il condense sous un volume et un poids réduit la force motrice, laissant loin derrière lui et l'air comprimé et tous autres moyens maintes fois préconisés.

L'auteur n'entend pas dire que l'emploi de l'ammoniaque présentera, comme prix de revient, un avantage sur la vapeur, surtout quand on utilise celle-ci dans les admirables machines que construi-

sent nos habiles constructeurs; il dit seulement qu'il est facile d'emmagasiner, de transformer cette force, qu'on peut produire en grand dans d'excellentes conditions, en une masse inerte, transportable à volonté et employable là où la vapeur ne se produirait pas avec avantage, où même sa production ne serait pas possible.

Un omnibus traîné par deux chevaux ammoniaque, dit l'auteur, n'aura besoin, pour traverser Paris, que d'emporter 20 kilos d'ammoniaque et 60 kilos d'eau froide.

Avec cette provision, renouvelable facilement à chaque voyage, on aura un moteur simple, maniable, ne dégageant ni fumée ni vapeur, produisant instantanément sa puissance, quels que soient les temps d'arrêt et leur durée, enfin dont la régénération coûtera quelques centimes, procurant ainsi sur l'emploi des chevaux une économie d'au moins 75 0/0, en même temps qu'il donnera au public de plus larges, de plus économiques moyens de transport.

M. Tellier termine en signalant les applications immédiates de son procédé :

1° L'accès des rampes élevées sur les chemins de fer; 2° circulation dans les tunnels, aux endroits où l'air brûlé ne saurait être toléré; 3° emploi sur les chemins vicinaux; 4° dans les mines, etc.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES

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

LEGISLATION.

DÉCRET RELATIF A LA FABRICATION, LA VENTE, L'USAGE ET L'EMPLACEMENT DES CHAUDIÈRES A VAPEUR DES MACHINES FIXES ET MOBILES.

Le décret que nous transcrivons est précédé d'un rapport du ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, qui fait connaître la pensée qui a guidé l'administration dans les nouvelles dispositions législatives qu'elle a présentées à la sanction du souverain.

Il est à remarquer avec quelle puissance s'est généralisé l'emploi de la vapeur. Chaque jour augmente le nombre des machines à vapeur existant en France. En 1850 il y en avait 6,832; en 1863 le nombre s'en élevait à 22,516, représentant une force de 617,890 chevaux-vapeur, ou de 1,853,670 chevaux de trait, ou encore de 12,975,690 hommes de peine, c'est-à-dire supérieure à celle de tous les hommes en état de travailler qui existent dans ce pays.

Cette puissance de premier ordre, la vapeur, présente dans son emploi de sérieux dangers; aussi l'emploi des machines a-t-il été, depuis son origine, soumis à de grandes précautions qui se trouvent prescrites par diverses dispositions législatives de 1810, 1823, 1828, 1829, 1830 et 1843. Au fur et à mesure des progrès de l'industrie, la législation a dû se modifier pour les seconder, c'est encore le but du décret actuel.

Le constructeur peut espérer de l'administration toute latitude pour la construction même de l'appareil, soit comme nature des matériaux, soit comme emploi de ces matériaux, pourvu que la sécurité soit assurée; rien de plus n'est demandé à l'industriel, c'est à lui et non au législateur à chercher les moyens de l'assurer.

Les machines sont à l'avenir dispensées de l'autorisation préalable, en d'autres termes, elles sont déclassées comme établissements insalubres et incommodes. Il suffit d'une simple déclaration au préfet du département, et pourvu que chacun exécute chez soi et de soi-même les prescriptions du décret, l'usine peut allumer ses feux sans arrêté préfectoral.

Enfin les conditions mêmes imposées d'une manière générale aux propriétaires d'appareils à vapeur sont simples, faciles, et offrent de notables adoucissements sur la situation antérieure.

Voici ce décret :

NAPOLÉON,...

Sur le rapport de notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Vu l'ordonnance royale du 22 mai 1843, relative aux machines et chaudières à vapeur autres que celles qui sont placées sur des bateaux;

Vu les rapports de la commission centrale des machines à vapeur établie près du ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics;

Notre conseil d'État entendu,

Avons décrété et décrétons ce qui suit :

Art. 1^{er}. Sont soumises aux formalités et aux mesures prescrites par le présent décret les chaudières fermées destinées à produire la vapeur, autres que celles qui sont placées à bord des bateaux.

TITRE I.

Dispositions relatives à la fabrication, à la vente et à l'usage des chaudières fermées destinées à produire la vapeur.

Art. 2. Aucune chaudière neuve ou ayant déjà servi ne peut être livrée par celui qui l'a construite, réparée ou vendue, qu'après avoir subi l'épreuve prescrite ci-après.

Cette épreuve est faite chez le constructeur ou chez le vendeur, sur sa demande, sous la direction des ingénieurs des ponts et chaussées ou les agents sous leurs ordres.

Les épreuves des chaudières venant de l'étranger sont faites, avant la mise en service, au lieu désigné par le destinataire dans sa demande.

Art. 3. L'épreuve consiste à soumettre la chaudière à une pression effective double de celle qui ne doit pas être dépassée dans le service, toutes les fois que celle-ci est comprise entre un 1/2 kilogramme et 6 kilogrammes par centimètre carré inclusivement.

La surcharge d'épreuve est constante et égale à un demi-kilogramme par centimètre carré pour les pressions inférieures et à 6 kilogrammes par centimètre carré pour les pressions supérieures aux limites ci-dessus.

L'épreuve est faite par pression hydraulique.

La pression est maintenue pendant le temps nécessaire à l'examen de toutes les parties de la chaudière.

Art. 4. Après qu'une chaudière ou partie de chaudière a été éprouvée avec succès, il y est apposé un timbre indiquant en kilogrammes par centimètre carré la pression effective que la vapeur ne doit pas dépasser. Les timbres sont placés de manière à être toujours apparents après la mise en place de la chaudière.

Ils sont poinçonnés par l'agent chargé d'assister à l'épreuve.

Art. 5. Chaque chaudière est munie

de deux soupapes de sûreté chargées de manière à laisser la vapeur s'écouler avant que sa pression effective atteigne ou tout au moins dès qu'elle atteint la limite maximum indiquée par le timbre dont il est fait mention à l'article précédent.

Chacune des soupapes offre une section suffisante pour maintenir à elle seule, quelle que soit l'activité du feu, la vapeur dans la chaudière à un degré de pression qui n'excède dans aucun cas la limite ci-dessus.

Le constructeur est libre de répartir, s'il le préfère, la section totale d'écoulement nécessaire des deux soupapes réglementaires entre un plus grand nombre de soupapes.

Art. 6. Toute chaudière est munie d'un manomètre en bon état, placé en vue du chauffeur, disposé et gradué de manière à indiquer la pression effective de la vapeur dans la chaudière. Une ligne très-apparente marque sur l'échelle le point que l'index ne doit pas dépasser.

Un seul manomètre peut servir pour plusieurs chaudières ayant un réservoir de vapeur commun.

Art. 7. Toute chaudière est munie d'un appareil d'alimentation d'une puissance suffisante et d'un effet certain.

Art. 8. Le niveau que l'eau doit avoir habituellement dans chaque chaudière doit dépasser d'un décimètre au moins la partie la plus élevée des carneaux, tubes ou conduits de la flamme et de la fumée dans le fourneau.

Ce niveau est indiqué par une ligne tracée d'une manière très-apparente sur les parties extérieures de la chaudière et sur le parement du fourneau.

La prescription énoncée au paragraphe 1^{er} du présent article ne s'applique point :

1^o Aux surchauffeurs de vapeur distincts de la chaudière.

2^o A des surfaces relativement peu étendues et placées de manière à ne jamais rougir, même lorsque le feu est poussé à son maximum d'activité, telles que la partie supérieure des plaques tubulaires des boîtes à fumée dans les chaudières de locomotives, ou encore telles que les tubes ou parties de cheminées qui traversent le réservoir à vapeur, en envoyant directement à

la cheminée principale les produits de la combustion.

3° Aux générateurs dits à production de vapeur instantanée, et à tous autres qui contiennent une trop petite quantité d'eau pour qu'une rupture puisse être dangereuse.

Le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, peut en outre, sur le rapport des ingénieurs et l'avis du préfet, accorder dispense de la dite prescription dans tous les cas où, à raison, soit de la forme ou de la faible dimension des générateurs, soit de la position spéciale des pièces contenant de la vapeur, il serait reconnu que la dispense ne peut pas avoir d'inconvénients.

Art. 9. Chaque chaudière est munie de deux appareils indicateurs du niveau de l'eau, indépendants l'un de l'autre et placés en vue du chauffeur.

L'un de ces deux indicateurs est un tube en verre disposé de manière à pouvoir être facilement nettoyé et remplacé au besoin.

TITRE II.

Dispositions relatives à l'établissement des chaudières à vapeur placées à demeure.

Art. 10. Les chaudières à vapeur destinées à être employées à demeure ne peuvent être établies qu'après une déclaration au préfet du département. Cette déclaration est enregistrée à sa date. Il en est donné acte.

Art. 11. La déclaration fait connaître :

1° Le nom et le domicile du vendeur des chaudières ou leur origine ;

2° La commune et le lieu précis où elles sont établies ;

3° Leur forme, leur capacité et leur surface de chauffe ;

4° Le numéro du timbre exprimant en kilogrammes par centimètre carré la pression effective maximum sous laquelle elles doivent fonctionner ;

5° Enfin le genre d'industrie et l'usage auxquels elles sont destinées.

Art. 12. Les chaudières sont distinguées en trois catégories.

Cette classification est basée sur la capacité de la chaudière et sur la tension de la vapeur.

On exprime en mètres cubes la capacité de la chaudière avec ses tubes bouillants ou réchauffeurs, mais sans y comprendre les surchauffeurs de vapeur; on multiplie ce nombre par le numéro du timbre augmenté d'une unité. Les chaudières sont de la première catégorie quand le produit est plus grand que quinze; dans la deuxième, si ce même produit surpasse cinq et n'excède pas quinze; dans la troisième, s'il n'excède pas cinq.

Si plusieurs chaudières doivent fonctionner ensemble dans un même emplacement, et si elles ont entre elles une communication quelconque, directe ou indirecte, on prend pour former le produit comme il vient d'être dit, la somme des capacités de ces chaudières.

Art. 13. Les chaudières comprises dans la première catégorie doivent être établies en dehors de toute maison et de tout atelier surmonté d'étages.

N'est point considéré comme un étage au-dessus de l'emplacement d'une chaudière une construction légère, dans laquelle les matières ne sont l'objet d'aucune élaboration nécessitant la présence d'employés ou ouvriers travaillant à poste fixe.

Dans ce cas, le local ainsi utilisé est séparé des ateliers contigus par un mur ne présentant que les passages nécessaires pour le service.

Art. 14. Il est interdit de placer une chaudière de première catégorie à moins de 3 mètres de distance du mur d'une maison d'habitation appartenant à des tiers.

Si la distance de la chaudière à la maison est plus grande que 3 mètres et moindre que 10 mètres, la chaudière doit être généralement installée de façon que son axe longitudinal prolongé ne rencontre pas le mur de ladite maison, ou que, s'il le rencontre, l'angle compris entre cet axe et le plan du mur soit inférieur au sixième d'un angle droit.

Dans le cas où la chaudière n'est pas installée dans les conditions ci-dessus, la maison doit être garantie par un mur de défense.

Ce mur, en bonne et solide maçonnerie, a 1 mètre au moins d'épaisseur en couronne. Il est distinct du parement du fourneau de

la chaudière et du mur de la maison voisine, et est séparé de chacun d'eux par un intervalle libre de 0^m30 de largeur au moins.

Sa hauteur dépasse de 1 mètre la partie la plus élevée du corps de la chaudière, quand il est à une distance de celle-ci comprise entre 0^m30 et 3 mètres. Si la distance est plus grande que 3 mètres, l'excédant de hauteur est augmenté en proportion de la distance, sans toutefois excéder 2 mètres.

Enfin, la situation et la longueur du mur sont combinées de manière à couvrir la maison voisine dans toutes les parties qui se trouvent à la fois au-dessous de la crête dudit mur, d'après la hauteur fixée ci-dessus, et à une distance moindre que 10 mètres d'un point quelconque de la chaudière.

L'établissement d'une chaudière de première catégorie à la distance de 18 mètres ou plus des maisons d'habitation n'est assujéti à aucune condition particulière.

Les distances de 3 mètres et de 10 mètres fixées ci-dessus sont réduites respectivement à 1^m50 et 5 mètres, lorsque la chaudière est enterrée de façon que la partie supérieure de ladite chaudière se trouve à 1 mètre au moins en contre-bas du sol, du côté de la maison voisine.

Art. 15. Les chaudières comprises dans la deuxième catégorie peuvent être placées dans l'intérieur de tout atelier, pourvu que l'atelier ne fasse pas partie d'une maison habitée par des personnes autres que le manufacturier, sa famille et ses employés, ouvriers et serviteurs.

Art. 16. Les chaudières de troisième catégorie peuvent être établies dans un atelier quelconque, même lorsqu'il fait partie d'une maison habitée par des tiers.

Art. 17. Les fourneaux des chaudières comprises dans la deuxième et la troisième catégorie sont entièrement séparés des maisons d'habitation appartenant à des tiers; l'espace vide est de 1 mètre pour les chaudières de la deuxième catégorie, et de 0^m50 pour les chaudières de la troisième.

Art. 18. Les conditions d'emplacement établies par les art. 14 et 17 ci-dessus cessent d'être obligatoires, lorsque les tiers intéressés renoncent à s'en prévaloir.

Art. 19. Le foyer des chaudières

de toute catégorie doit brûler sa fumée.

Un délai de six mois est accordé pour l'exécution de la disposition qui précède aux propriétaires de chaudières auxquels l'obligation de brûler leur fumée n'a point été imposée par l'acte d'autorisation.

Art. 20. Si, postérieurement à l'établissement d'une chaudière, un terrain contigu vient à être affecté à la construction d'une maison d'habitation, le propriétaire de ladite maison a le droit d'exiger l'exécution des mesures prescrites par les articles 14 et 17 ci-dessus, comme si la maison eût été construite avant l'établissement de la chaudière.

Art. 21. Indépendamment des mesures générales de sûreté prescrites au titre I^{er} de la déclaration prévue par les art. 10 et 11 du titre II, les chaudières à vapeur fonctionnant dans l'intérieur des mines sont soumises aux conditions spéciales fixées par les lois et règlements concernant l'exploitation des mines.

TITRE III.

Dispositions relatives aux chaudières des machines locomobiles et locomotives.

Art. 22. Sont considérées comme locomobiles les machines à vapeur qui peuvent être transportées facilement d'un lieu dans un autre, n'exigent aucune construction pour fonctionner sur un point donné, et ne sont effectivement employées que d'une manière temporaire à chaque station.

Art. 23. Les chaudières des machines locomobiles sont soumises aux mêmes épreuves et munies des mêmes appareils de sûreté que les générateurs établis à demeure; toutefois elles peuvent n'avoir qu'un seul tube indicateur du niveau de l'eau en verre. Elles portent en outre une plaque sur laquelle sont gravés, en lettres très-apparentes, le nom du propriétaire, son domicile et un numéro d'ordre, si le propriétaire en possède plusieurs.

Elles sont l'objet d'une déclaration adressée au préfet du département où est le domicile du propriétaire de la machine.

Art. 24. Aucune locomobile ne peut être employée sur une pro-

priété particulière à moins de 5 mètres de tout bâtiment d'habitation et de tout amas découvert de matières inflammables appartenant à des tiers, sans le consentement formel de ceux-ci.

Le fonctionnement des locomobiles sur la voie publique est régi par les règlements de police locaux.

Art. 25. Les machines à vapeur locomotives sont celles qui, sur terre, travaillent en même temps qu'elles se déplacent par leur propre force.

Art. 26. Les dispositions de l'article 28 sont applicables aux chaudières des machines locomotives.

Art. 27. La circulation des locomotives sur les chemins de fer a lieu dans les conditions déterminées par des règlements d'administration publique.

Un règlement spécial fixera, s'il y a lieu, les conditions relatives à la circulation des locomotives sur les routes autres que les chemins de fer.

TITRE IV.

Dispositions générales.

Art. 28. Les ingénieurs des mines, ou à leur défaut les ingénieurs des ponts et chaussées, ainsi que les agents sous leurs ordres commissionnés à cet effet, sont chargés, sous la direction des préfets et avec le concours des autorités locales, de la surveillance relative à l'exécution des mesures prescrites par le présent décret.

Art. 29. Les contraventions au présent règlement sont constatées, poursuivies et réprimées conformément à la loi du 21 juillet 1856, sans préjudice de la responsabilité civile que les contrevenants peuvent encourir aux termes des articles 1382 et suivants du code Napoléon.

Art. 30. En cas d'accident ayant occasionné la mort ou des blessures graves, le propriétaire ou le chef de l'établissement doit prévenir immédiatement l'autorité chargée de la police locale et l'ingénieur chargé de la surveillance.

L'autorité chargée de la police locale se transporte sur les lieux et dresse un procès-verbal qui est transmis au préfet et au procureur impérial.

L'ingénieur chargé de la surveil-

lance se rend également sur les lieux dans le plus bref délai, pour visiter les chaudières, en constater l'état et rechercher les causes de l'accident. Il adresse sur le tout un rapport au préfet et un procès-verbal au procureur impérial.

En cas d'explosion, les constructions ne doivent point être réparées et les fragments de la chaudière rompue ne doivent point être déplacés ou dénaturés avant la clôture du procès-verbal de l'ingénieur.

Art. 31. Les chaudières qui dépendent des services spéciaux de l'Etat sont surveillées par les fonctionnaires et agents de ces services.

Leur établissement reste assujéti à la déclaration prévue par l'article 10 et à toutes les conditions d'emplacement et autres qui peuvent intéresser les tiers.

Art. 32. Les conditions d'emplacement prescrites pour les chaudières à demeure par le présent décret ne sont point applicables aux chaudières pour l'établissement desquelles il aura été satisfait à l'ordonnance royale du 22 mai 1843.

Art. 33. Les attributions conférées aux préfets des départements par le présent décret sont exercées par le préfet de police dans toute l'étendue de son ressort.

Art. 34. L'ordonnance royale du 22 mai 1843, relative aux machines et chaudières à vapeur autres que celles qui sont placées sur des bateaux, est rapportée.

Art. 35. Notre ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au *Bulletin des lois*.

Fait au palais des Tuileries, le 25 janvier 1865.

NAPOLÉON.

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION

Chambre civile.

MODIFICATIONS AUX TARIFS DES CHE-

**MINIS DE FER. — APPROBATION
MINISTÉRIELLE. — EXÉCUTION.**

Les modifications de tarifs proposées par une Compagnie de chemins de fer, en la forme prescrite par l'ordonnance du 13 novembre 1846, et portées à la connaissance du public par des affiches, sont exécutoires par le seul fait de l'approbation ministérielle, sans qu'il soit besoin de les rendre exécutoires dans chaque département par des arrêtés des préfets des départements traversés, si le cahier des charges ne l'exige pas.

Un arrêt de la Cour impériale de Dijon, du 17 mars 1863, avait décidé le contraire en faveur de M. Forestier et au préjudice de la Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée. Celle-ci s'est pourvue en cassation.

La Cour, au rapport de M. le conseiller Laborie, sur les plaidoiries de M^e Beauvois-Devaux pour la Compagnie demanderesse, de M^e Diard pour le défendeur, et conformément aux conclusions de M. le premier avocat général de Raynal, a cassé en ces termes :

« La Cour,

» Vu les art. 49 de l'ordonnance royale du 13 novembre 1846 et 48 du cahier des charges annexé au décret du 19 juin 1857;

» Attendu qu'il résulte de ces dispositions que le tarif des Compagnies de chemins de fer a des limites de maximum qui ne peuvent être dépassées; mais que, dans ces limites, il est, sous le contrôle et avec l'adhésion de l'administration supérieure, susceptible d'être modifié; que les Compagnies peuvent ainsi abaisser ou relever les taxes, à la seule condition de faire approuver par le ministre des travaux publics les modifications qu'elles proposent, après avoir annoncé par des affiches leur intention, et avoir mis ainsi le public en demeure de réclamer contre les changements proposés;

» Que, dès lors, la perception des taxes modifiées devient légitime par le seul effet de l'homologation de l'administration supérieure, conformément aux dispositions de l'ordonnance royale du 13 novembre 1846;

» Attendu, à la vérité, que des

cahiers des charges antérieurs énoncent la nécessité d'un arrêté préfectoral rendant exécutoires dans chaque département que traverse la voie ferrée les taxes homologuées par le ministre;

» Mais que cette condition n'a pas été reproduite dans le cahier des charges qui, annexé au décret du 19 juin 1857, régit seul aujourd'hui la Compagnie demanderesse;

» D'où il suit que, en décidant que la taxe dont il s'agit dans l'espèce, quoique homologuée par le ministre des travaux publics, n'était pas obligatoire pour n'avoir pas été rendue exécutoire par un arrêté préfectoral, l'arrêt attaqué a formellement violé les dispositions ci-dessus visées;

» Casse. »

Audience du 1^{er} août 1864. —
M. Pascalis, président.

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE

**PROCÈS POUR CINQUANTE CENTIMES.
— UN INVENTEUR BREVETÉ CONTRE
L'ADMINISTRATION DE L'ENREGIS-
TREMENT.**

M^e Calmels fait connaître au tribunal les faits suivants :

M. Botta, breveté pour plusieurs inventions, s'est présenté aux bureaux de l'Administration pour payer l'annuité d'un de ses brevets. Il a déposé la somme de 100 francs. L'employé chargé de ce service a exigé, en outre, 50 centimes pour le timbre de la quittance. M. Botta a refusé de donner cette somme, a déposé les 100 francs à la Caisse des consignations et a assigné l'Administration en validité de ses offres.

L'avocat justifie la prétention de M. Botta, en soutenant que la loi du 5 juillet 1844, relative aux brevets d'invention, est une loi exceptionnelle, se régissant par des principes spéciaux. Il ajoute, qu'il résulte des articles de cette loi et de la discussion qui l'a précédée à la Chambre des députés, que toutes les fois qu'on a voulu mettre à la charge des brevetés une dépense de timbre ou de toute autre nature, on l'a formellement prescrit. Il s'appuie à cet égard sur le rap-

port de M. Philippe Dupin, qui lui paraît formel.

L'avocat termine en disant que lorsqu'une pénalité est encourue pour défaut de l'accomplissement d'une obligation déterminée, il n'est pas possible d'ajouter à cette obligation une prescription tenant au droit pénal et de droit étroit. Enfin, il s'agit ici d'un impôt, et il est certain que les quittances des sommes payées en l'acquit d'impôt ne sont pas assujetties au timbre. En fait, l'administration de l'enregistrement n'a pas toujours exigé le timbre pour les quittances d'annuité. C'est une prétention nouvelle.

M^e Gressier, avocat de l'Administration, repousse cette prétention de M. Botta. Puisqu'on a voulu, dit-il, élever la question à la hauteur d'un principe, il faut examiner les lois qui régissent la perception du droit de timbre. Or, il est incontestable que la loi du 10 brumaire an VII a, dans son art. 12, soumis au timbre la quittance donnée par l'Administration. Cette loi ne fait aucune exception, et la loi du 3 juillet 1844, qui régit la matière des brevets d'invention, n'apporte pas davantage de modification à ces principes généraux. Quant aux quittances des impôts payés, elles sont affranchies du timbre, parce qu'une loi spéciale l'a ainsi déclaré.

M. Aubépin, substitut de M. le procureur impérial, donne des conclusions dans le même sens.

Le Tribunal, conformément à ces conclusions, rejette la demande du sieur Botta; déclare son offre insuffisante et le condamne aux dépens.

1^{re} chambre. — Audience du 17 mars 1864. — M. Ponton d'Amécourt, président.

JURIDICTION CRIMINELLE.

COUR DE CASSATION.

Chambre criminelle.

BREVET D'INVENTION. — REVOLVERS. — COMBINAISON NOUVELLE.

— DÉCLARATION DE VALIDITÉ DE BREVET ET DE NON-CONTREFAÇON. — DISSEMBLANCES. — PORTÉE DE LA CHOSE JUGÉE AU CORRECTIONNEL.

Il n'y a pas contradiction dans un arrêt qui, tout en déclarant valable un brevet, repousse néanmoins l'action en contrefaçon du breveté en se fondant sur ce que les objets argués de contrefaçon, quoique réunissant les mêmes éléments et donnant le même résultat que l'objet breveté, présentent, soit dans leur ensemble, soit dans leurs détails, des différences essentielles.

Lorsque, dans une poursuite en contrefaçon, la question de brevetabilité a été discutée de part et d'autre et tranchée contre le breveté par les premiers juges, il n'y a pas excès de pouvoir dans l'arrêt qui réformant, quant à ce, le jugement de première instance, déclare le brevet valable.

Cette déclaration ne fait pas grief au prévenu, puisque, ne s'appliquant qu'à l'instance en contrefaçon, elle laisse au Tribunal civil la plénitude de sa juridiction sur la question de validité du brevet.

Rejet en ce sens du double pourvoi de M. Lefauchaux et de M. Perrin contre l'arrêt de la Cour de Paris (appels correctionnels) du 28 janvier 1864, qui, en déclarant valable le brevet de M. Lefauchaux, l'a débouté de sa plainte en contrefaçon et l'a condamné à 2, 000 fr. de dommages-intérêts envers M. Perrin.

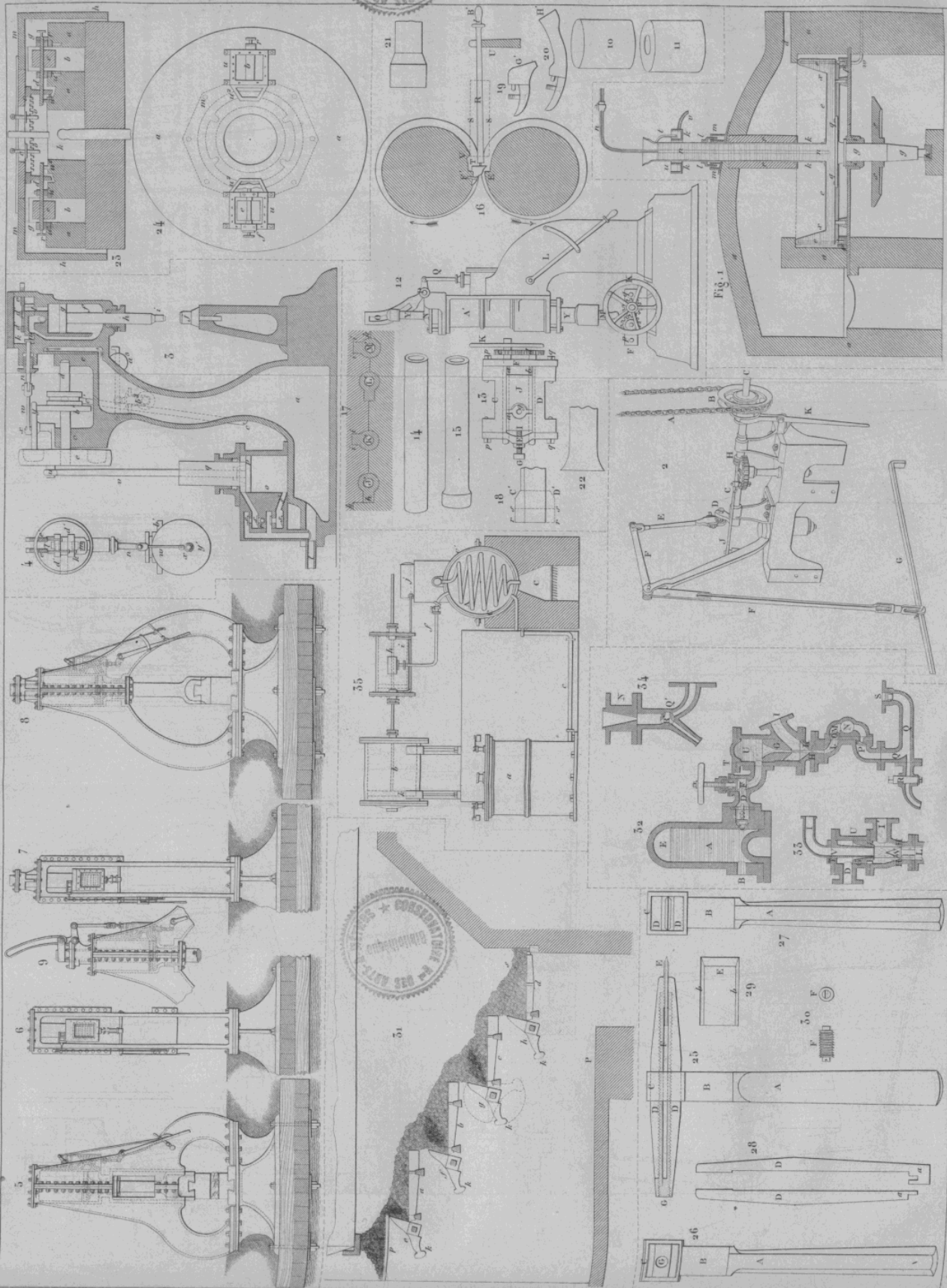
M. V. Foucher, conseiller rapporteur; M. Bédarrides, avocat général, conclusions conformes. Plaidant, M^e Roger pour M. Lefauchaux, et M^e Delachère pour M. Perrin.

A la même audience a été appelée l'affaire Lefauchaux contre Moutier-Lepage, mais les deux parties s'étant désistées de leurs pourvois, la Cour a donné acte du désistement et rayé l'affaire du rôle.

Audience du 17 juin 1864. — M. Vaïsse, président.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

| ARTS CHIMIQUES. | | Pages. |
|---|-----|---|
| Nouvelle méthode pour l'extraction de l'or des quartz aurifères. <i>Crace Calvert.</i> | 289 | |
| Sur la solubilité de l'or dans les acides. <i>J. Spiller.</i> | 290 | |
| Nouveau four à Puddler à sole tournante. <i>J. Williams et C. Bedson.</i> | 292 | |
| Machine à puddler. <i>Eastwood.</i> | 293 | |
| Sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone et par le charbon au contact. <i>H. Caron.</i> | 294 | |
| Cémentation du fer par l'oxyde de carbone et le charbon. <i>Fréd. Margueritte.</i> | 296 | |
| Sur les changements que les tôles éprouvent à la chaleur rouge sous l'action d'une flamme léchante et de l'eau et remarques sur l'affinage du fer par le puddlage et le mazaage. <i>Schafhäütl.</i> | 298 | |
| Étude sur l'acide chlorhydrique arsénifère du commerce. <i>Aug. Houzeau.</i> | 300 | |
| Emploi de la terre à infusoires pour préparer le verre soluble. <i>Sauerwein.</i> | 303 | |
| Nouveau procédé d'argenture du verre. <i>Bothe.</i> | 304 | |
| Sur quelques couleurs pour la peinture sur porcelaine. <i>H. Creuzburg.</i> | 304 | |
| Sur le pouvoir tinctorial de la racine de divers gaillets. <i>Em. Schæne.</i> | 306 | |
| Notes sur la teinture et les couleurs. <i>V. Kletzinsky.</i> | 309 | |
| Mode de fabrication de la gélatine, de la colle forte et des phosphates. <i>B.-W. Gerland.</i> | 310 | |
| Vulcanisation du caoutchouc avec emploi du pétrole. <i>C. Humfrey.</i> | 312 | |
| Nouveau siccatif au manganèse. <i>C. Jacobsen.</i> | 312 | |
| ARTS MÉCANIQUES. | | |
| Marteau-pilon pneumatique. <i>W.-D. Grimshaw.</i> | 313 | |
| Marteau-pilon de trois tonnes à double effet. <i>R. Morrison.</i> | 314 | |
| | | Mode de fabrication des canons d'armes à feu portatives. <i>P. Thompson.</i> 316 |
| | | Nouvelles meules aërifères. <i>H. Dumas.</i> 319 |
| | | Marteau américain à rhabiller les meules. 320 |
| | | Nouvelle grille à étages et à clapet. <i>R. Mau.</i> 322 |
| | | Mode d'alimentation des générateurs à vapeur. <i>E.-V. Parod.</i> 323 |
| | | Nouvelles dispositions à donner aux machines à air. <i>J.-H. Johnson.</i> 326 |
| | | Application du gaz ammoniac comme force motrice. <i>Ch. Tellier.</i> 327 |
| LÉGISLATION. | | |
| | | Décret relatif à la fabrication, la vente, l'usage et l'emplacement des chaudières à vapeur des machines fixes et mobiles. 329 |
| JURISPRUDENCE. | | |
| JURIDICTION CIVILE. | | |
| | | <i>Cour de cassation. — Chambre civile.</i> |
| | | Modifications aux tarifs des chemins de fer. — Approbation ministérielle. — Exécution. 333 |
| | | <i>Tribunal civil de la Seine.</i> |
| | | Procès pour cinquante centimes. — Un inventeur breveté contre l'administration de l'enregistrement. 334 |
| JURIDICTION CRIMINELLE. | | |
| | | <i>Cour de cassation. — Chambre criminelle.</i> |
| | | Brevet d'invention. — Revolvers. — Combinaison nouvelle. — Déclaration de validité de brevet et de non-contrefaçon. — Dissemblances. — Portée de la chose jugée au correctionnel. 335 |



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

**ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES**

Analyse des gaz renfermés dans les caisses de cémentation.

Par M. L. CAILLETET.

En examinant les nombreuses expériences qui ont été entreprises pour expliquer la conversion du fer en acier, j'ai pensé qu'il ne serait peut-être pas sans intérêt d'étudier au point de vue chimique les phénomènes qui s'accomplissent dans les caisses de cémentation.

En effet, dans ces appareils, les réactions s'opèrent sur une vaste échelle, et les corps actifs qui peuvent échapper aux recherches du laboratoire sont saisis avec facilité.

Après divers essais entrepris aux forges de Drambon (Côte-d'Or), grâce à l'obligeance de MM. Guenard et Compagnie, je me suis bientôt aperçu qu'il était indispensable de rendre mes expériences complètement indépendantes des exigences d'une opération industrielle, et j'ai été amené à faire établir dans nos usines une caisse à cémenter qui, par son installation spéciale, me laissait entièrement maître de l'opération. Cette caisse est en fonte mince, d'un volume de 350 litres environ. Au milieu de sa paroi antérieure, et afin de pouvoir recueillir les gaz qui se dégagent pendant la cémentation, j'ai fait pratiquer

une ouverture dans laquelle est mastiqué un tube de porcelaine.

Une des extrémités de ce tube plonge d'environ 40 centimètres dans la caisse, tandis que l'extrémité située hors du fourneau est réunie à un tube de verre par un obturateur métallique scellé au mastic. Les gaz traversent ensuite un appareil à boules et vont se rassembler dans un aspirateur de forme spéciale, où ils sont recueillis pour l'analyse.

Dans les nombreuses expériences que j'ai faites, la caisse à cémenter contenait environ 300 kilogrammes de fer fin affiné au bois et forgé en barres de 1 centimètre d'épaisseur. Les barres étaient disposées en lits horizontaux séparés entre eux par du charbon de bois broyé, dont les plus gros fragments pouvaient passer dans des mailles carrées de 2 centimètres de côté.

Le charbon se composait d'un mélange de 1/3 chêne et 2/3 essences diverses, tel qu'on l'emploie dans plusieurs hauts fourneaux de la Côte-d'Or.

La caisse était fermée par de la terre réfractaire fortement tassée au moyen d'un pilon, ainsi que cela se fait dans les aciéries.

Cinq heures après la mise à feu, on a fait fonctionner l'aspirateur; les gaz recueillis ont été analysés

ar la méthode si simple et si précise donnée par M. Peligot, Voici la composition du mélange gazeux recueilli après huit heures de chauffe.

| | Moyenne de deux analyses. |
|---------------------------|------------------------------|
| Acide carbonique.. . . . | 20.06 |
| Oxyde de carbone. | 15.55 |
| Hydrogène.. | 26.60 |
| Azote. | 37.79 |
| | <hr/> 100.00 |

La température de l'appareil n'était pas alors assez élevée, et quelques fils de fer minces, placés comme témoins, n'étaient pas encore cimentés, même superficiellement. Après seize heures, le charbon contenu dans la caisse était porté au rouge clair.

La moyenne de la composition des gaz recueillis était :

| | Après 32 heures de chauffe. | Après 60 heures de chauffe. |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Hydrogène.. . . . | 39.80 | 37.76 |
| Oxyde de carbone. | 15.30 | 16.32 |
| Acide carbonique.. . . . | 00.00 | 00.00 |
| Azote.. | 44.90 | 45.92 |
| | <hr/> 100.00 | <hr/> 100.00 |

Le fourneau a été alors abandonné à lui-même et s'est refroidi lentement; à l'ouverture de la caisse, le fer a été trouvé fortement cimenté, et deux tubes de fer aplatis et soudés aux extrémités s'étaient gonflés en condensant des gaz dans leur intérieur.

Plusieurs lames de tôle épaisses, recouvertes de terre réfractaire afin d'empêcher le contact du métal avec le charbon, étaient également aciérées.

L'eau contenue dans l'appareil à boules, et qui avait servi à laver 70 litres de gaz aspirés pendant l'opération, était légèrement jaunie, peut-être par du goudron provenant des fragments de bois incomplètement carbonisés. L'analyse de cette eau ne constatait aucune trace de cyanure, l'examen des tubes n'indiquait pas non plus la présence de cyanures volatils.

Analyse des dépôts formés par les gaz des hauts fourneaux.

Il s'accumule, avec le temps, dans les gros tuyaux ou conduits qui transportent les gaz des hauts four-

neaux qu'on utilise pour chauffer des chaudières, des étuves, etc., une substance en poussière fine dont la couleur varie du gris noirâtre presque jusqu'au blanc. Nul doute que quelques-uns des éléments qui constituent cette poudre ne soient volatilisés par la chaleur intense du fourneau, tandis que d'autres sont simplement entraînés mécaniquement par le courant gazeux. Dans les tuyaux à gaz des hauts fourneaux où l'on fond le minerai hydraté de Cleveland, en Yorkshire, ces dépôts s'accumulent en quantité telle qu'on est obligé de nettoyer les tuyaux tous les trois ou quatre mois. Ces poussières adhèrent également aux chaudières à vapeur et aux tuyaux chauffeurs des étuves, où il faut les détacher de temps à autre, parce qu'elles s'opposent à la conductibilité de la chaleur. M. J. Pattinson a pensé qu'il y aurait quelque intérêt à analyser ces substances, dont on ignore encore la composition, afin de connaître la nature des matières ainsi volatilisées en si grande quantité par l'action du haut fourneau. En conséquence il a recueilli des échantillons de ces poussières dans le tuyau de gaz d'un haut fourneau en activité à Middlesbro', et, pour éviter autant que possible la présence des particules entraînées mécaniquement, il a emprunté cet échantillon sous la paroi du tuyau, à une distance de 42 mètres du fourneau. Dans celui-ci on traitait depuis longtemps un mélange de minerai hydraté de Upleatham et de Rosedale avec un calcaire argileux de Weardale et des cokes de Durham. Ce dépôt avait une couleur gris foncé et était en poudre impalpable. A l'analyse on a trouvé qu'il se composait de :

| | |
|------------------------------|-------------|
| Protoxyde de fer. | 44.22 |
| Oxyde de zinc. | 10.80 |
| Sulfate de zinc. | 13.70 |
| Alumine. | 8.20 |
| Chaux. | 12.32 |
| Magnésie. | 5.03 |
| Chlorure de sodium. | 4.74 |
| Ammoniaque. | 0.70 |
| Thallium. | traces. |
| Acide sulfurique. | 3.18 |
| Soufre libre. | 0.17 |
| Silice. | 26.60 |
| Matière carbonieuse. | 4.50 |
| | <hr/> 99.84 |

La portion soluble dans l'eau présentait une légère réaction acide, due probablement au sulfate de zinc qui y était présent au taux de 0,66 pour 100. Elle renfermait aussi des sulfates de chaux et d'ammoniaque ainsi que du chlorure de sodium. Une solution bouillante de potasse dissolvait une très-faible portion d'alumine et de silice, ce qui, avec la réaction acide de la portion soluble dans l'eau, semble indiquer que la majeure partie de l'alumine, de la chaux et de la magnésie était combinée avec la silice. Il s'est dégagé en abondance de l'hydrogène sulfuré par une addition d'acide chlorhydrique, mais il n'y a eu aucun dégagement quand on a ajouté de l'acide acétique bouillant. La potasse caustique y dissout environ 10 pour 100 d'oxyde de zinc, ce qui permet de conclure que le sulfure présent est celui de zinc, qui provient de la blinde qu'on rencontre de temps à autre dans le minerai. Le thallium a été découvert par l'analyse spectrale, mais il a été impossible de le séparer par voie chimique et de le doser. M. Pattinson est disposé à croire que le thallium n'est pas emprunté au minerai, mais provient d'une autre source, et que sa présence est accidentelle, parce que l'analyse d'autres dépôts provenant de la fusion soit des mêmes minerais, soit d'autres, n'a pas révélé sa présence.

Extraction de l'or au moyen du chlore gazeux.

Par M. G. GEORGI, directeur des établissements d'extraction de l'or de Reichenstein.

Il est fort regrettable que l'extraction de l'or des roches siliceuses, au moyen du chlore, ne soit pas plus répandue, car c'est sans nul doute une opération avantageuse. Avec les dispositions encore susceptibles de nombreux perfectionnements qu'on observe à Reichenstein, tous les frais de main d'œuvre, ainsi que les intérêts du capital de premier établissement et ceux de surveillance et d'intendance, sont couverts par un produit de 5 grammes par quintal métrique de matériaux grillés.

M. Georgi ne croit pas qu'aucune autre méthode puisse procurer des résultats aussi avantageux. Le prix des acides dans les localités peu favorables n'est pas un obstacle, parce que, en cas de besoin, les pyrites peuvent, par leur grillage, fournir de l'acide sulfurique, et que rien n'est plus facile à fabriquer que l'acide chlorhydrique. Les pyrites de cuivre qui renferment de l'or peuvent être dépouillées de ce métal, quand elles en renferment, par le chlore, en réglant convenablement le grillage et en traitant d'abord les matières grillées par l'acide sulfurique étendu.

Voici comment l'auteur croit qu'on pourrait procéder pour surmonter les difficultés que présente encore l'extraction de l'or à l'usine de M. Gütler, à Reichenstein.

Une circonstance fâcheuse dans le procédé d'extraction adopté dans cette usine, c'est que les matières grillées retiennent aux lavages une si grande quantité d'eau que, même par un repos longtemps prolongé, on ne parvient pas à écouler ce liquide, ce qui rend excessivement difficile le déplacement complet de l'or en dissolution. M. Georgi croit que, dans l'extraction de l'argent par le sel marin, par l'hyposulfite de soude ou par le procédé de M. Ziervogel, on doit rencontrer le même obstacle et qu'il y a une très-grande importance à trouver une méthode mieux appropriée, et au moyen de laquelle on pourrait opérer l'extraction avec une moindre quantité de liquide.

M. Patera a proposé, dans l'extraction par l'hyposulfite de soude, le filtre-pressé de Réal, mais M. Georgi ne croit pas que cet appareil suffise pour obtenir une extraction complète. Suivant lui on arriverait à des résultats plus satisfaisants en appliquant à cette extraction le principe qui sert, dans les fabriques de sucre, à purger par le vide les pains des dernières traces de mélasse, et en disposant les appareils ainsi qu'il suit :

Pour procéder à l'extraction, on prendrait un vase cylindrique ou cuve, plus haut que large, pouvant contenir de 1 1/2 à 2 1/2 quintaux de matières calcinées. Ce vase serait en grès, et muni d'un fond infundibuliforme. Sur ce fond on établirait un filtre en sable et

on poserait dessus un tourteau en terre percé de trous. Au moyen d'un petit tube rendu imperméable à l'air, au moyen d'une rondelle de caoutchouc vulcanisé, toutes les cuves à extraction déboucheraient dans un gros tuyau qui conduirait les liqueurs dans un réservoir à fermeture hermétique, en rapport avec une pompe à air. Ce gros tuyau serait fermé par un robinet à son entrée dans le réservoir, et entre celui-ci et ce robinet on établirait dans un tube particulier un manomètre. La matière de ces tubes et de ce réservoir se réglerait naturellement suivant la substance à extraire et le liquide extracteur.

Quand on voudrait se servir de cet appareil on remplirait les cuves de minéral grillé et on introduirait le liquide. Suivant l'auteur, il suffirait d'en verser seulement pour humecter toute la masse. On abandonnerait alors, au repos, pendant une ou deux heures, pour donner au liquide extracteur le temps d'opérer sur la substance à dissoudre. Alors on ouvrirait le robinet du gros tuyau et par quelques essais, en ayant l'œil sur le manomètre, on établirait le vide intérieur, puis on ouvrirait le robinet et le liquide des cuves serait déplacé complètement par la pression atmosphérique. Un second lavage avec une moindre quantité de liquide extracteur devrait suffire pour épuiser entièrement la matière. Si on travaillait à l'eau chaude le condensateur devrait, comme dans les chaudières à cuire dans le vide des fabriques de sucre, être placé entre le réservoir et la pompe à air.

L'auteur, qui s'occupe d'établir cet appareil d'extraction de l'or dans d'autres usines, n'ose pas encore se prononcer sur ses avantages; mais il croit que cette disposition mérite d'être prise en considération par les hommes de l'art. Si elle est applicable dans la pratique, elle procurera un avantage notable, et les frais de son installation ne dépasseront pas, en Autriche et pour 10 à 15 cuves, 1,800 à 2,000 francs.

Appareil pour le lavage des fils.

Par M. L. GANTERT, d'Alexandroff.

On a déjà proposé un assez grand

nombre d'appareils pour dégorgier et laver les fils après la teinture, mais presque tous présentent des inconvénients, parmi lesquels on croit devoir signaler les suivants :

1° Ils exigent une quantité considérable d'eau, parce que toutes les impuretés des fils sont flottées d'une extrémité à l'autre de l'appareil, et les fils qui se trouvent rapprochés de celle postérieure ne sont point encore dégorgés que les autres sont déjà complètement lavés.

2° Ils ne permettent pas de travailler d'une manière continue, parce qu'il faut arrêter la marche de l'appareil quand on veut le charger de fils et quand il est opportun d'enlever ceux-ci. Cette suspension du travail devient même une nécessité lorsque le fil éprouve quelque désordre en un point quelconque et lorsqu'il s'agit de remettre le tout en bon état de travail.

Ces divers inconvénients disparaissent avec l'appareil dont on va donner la description, et qui s'est déjà répandu dans plusieurs établissements industriels des divers pays, surtout dans ceux de teinture en rouge ture.

Dans la teinturerie en rouge ture de M. N.-J. Baranoff, à Alexandroff, en Russie, la plus grande peut-être et la mieux dirigée qu'il y ait en Europe, sur un produit journalier de 1,000 puds (1,636 kilog.) de fil teint en rouge ture, on en lave environ 980 kilog. sur trois de ces appareils; l'eau est fournie par une pompe centrifuge qui fournit environ 17 à 18 hectolitres par minute.

La fig. 1, pl. 307, est une vue en élévation de l'appareil;

La fig. 2, un plan;

La fig. 3, une section transversale.

L'appareil se compose de deux crémaillères assemblées entre elles par des traverses assujetties sur un cadre et portées par quatre segments. Entre ces crémaillères est placée une caisse à eau dans laquelle ce liquide se renouvelle continuellement, et c'est au moyen de deux manivelles et autant de bielles qu'on imprime un mouvement de va-et-vient à ces deux crémaillères.

Les fils sont suspendus sur de légers rouleaux ou asples, et les rouleaux ou asples disposés en M sur le cadre, dans le point où sont

attachées les crémaillères. Ces rouleaux ou ces asples sont pourvus, à chacune de leurs extrémités, de petites roues dentées qui engrènent dans les crémaillères et de tourillons prolongés. Pendant le lavage, les rouleaux ou les asples roulent lentement sur les crémaillères depuis le point M jusqu'à l'autre extrémité de l'appareil. Le fil, qui plonge en partie dans l'eau de la caisse, est lavé bien uniformément dans tous ses points par le mouvement de va-et-vient du cadre et au moyen de la rotation incessante des rouleaux, et parfaitement dégorgé et pur lorsqu'il arrive au côté opposé. Là on enlève successivement les rouleaux les uns après les autres, on en retire les fils, et les rouleaux vides sont placés sur le plan incliné H, afin qu'ils puissent rouler à l'autre extrémité, où ils doivent être rechargés de fil.

B, arbre de la manivelle, inséré dans un tube à travers la caisse à eau, afin d'éviter les fuites de ce liquide. Sur l'un des côtés de cet arbre est disposée une roue dentée avec bouton B', afin de pouvoir mettre l'appareil en mouvement au moyen d'un moteur ou d'une transmission, et de l'autre côté est une manivelle.

b, bielle; B², contre-poids pour le bouton et la manivelle; C, C, segments qui portent le cadre et se meuvent sur des rails de peu de longueur C', C', fixés sur le sol; A', pièce d'assemblage au-dessous de laquelle on a inséré les axes sur lesquels sont calés les segments.

Le premier rouleau ou rouleau antérieur, parmi ceux qui doivent porter les fils, est entraîné en avant par une courroie sans fin D qui embrasse deux poulies à gorge F et G. Sur cette courroie sont placées à des distances égales des équerres D' qui attaquent les axes E des rouleaux chargés de fils. La poulie à courroie F' porte sur son axe une petite roue à rochet qui reçoit un mouvement de rotation de la part d'un long cliquet F² qui a son point de centre sur le segment C. Les cliquets F³ ont pour destination de s'opposer à un mouvement de recul ou de retour.

P, tuyau qui amène l'eau; Q, point où l'eau sale est évacuée.

Les autres détails de l'appareil n'ont pas besoin d'explication; on ajoutera seulement que la force dé-

pensée est environ celle de deux chevaux.

Rapport fait à la Société industrielle de la basse Autriche sur le four à porcelaine chauffé au gaz de M. C. Venier.

Par M. A. HACK.

Toutes les tentatives qui ont été faites jusqu'à présent, dans divers pays, pour cuire les porcelaines au feu de gaz n'ont, à notre connaissance, obtenu aucun succès, probablement à raison d'une structure défectueuse des fours destinés à cet objet.

M. C. Venier, directeur de la fabrique de porcelaine du comte de Thun, à Klæsterle, en Bohême, a cherché à établir pour la cuisson de la porcelaine un modèle de four qui fût propre à satisfaire à toutes les conditions de la théorie. Ce four, qui est en activité depuis deux ans, au moyen de quelques perfectionnements qu'on y a apportés depuis, a si bien répondu aux exigences de la pratique, qu'on en a établi un sur le même modèle à la fabrique royale de porcelaine de Meissen, en Saxe, et que MM. Hardmuth, propriétaires de la fabrique de porcelaines et de grès de Budwers, en ont élevé un qui est actuellement en activité.

La disposition ingénieuse du four de M. Venier sera facile à comprendre à l'inspection des figures 1 à 5, pl. 307, qui représentent des sections verticales et horizontales des trois compartiments dont il se compose.

Le plan du four est destiné à faire comprendre la structure du système sans avoir égard au nombre de certains détails particuliers. C'est ainsi, par exemple, que le nombre des étages A, B, C peut être supérieur à trois ou moindre. Il en est de même des carneaux e et de leurs gaines f, qui sont au nombre de six dans le plan, et qui peuvent au besoin être plus multipliés ou réduits, suivant que leur aire de section a plus ou moins d'étendue.

Fig. 4, pl. 307, section verticale du four.

Fig. 5, plan de la capacité inté-

rieure du four, suivant la ligne E, F.

Fig. 6, section horizontale à la hauteur de l'origine des canaux de transport, suivant la ligne C, D.

Fig. 7, section du laboratoire par la ligne A, B.

Fig. 8, section verticale des canaux conducteurs du mélange de gaz et d'air, suivant les lignes G, H, fig. 6.

C'est par le canal *a* que les gaz sont amenés du générateur dans le four. Immédiatement en avant de ce dernier est placée, dans le haut de ce canal, une grille en fonte qu'on voit dans les figures 6 et 8. C'est sur cette grille que les gaz qui arrivent par *a* sont mis en contact avec l'air atmosphérique et qu'ils sont enflammés. Ce feu de gaz ainsi allumé passe immédiatement dans la capacité inférieure *b*, fig. 5; puis, après avoir traversé les couches de briques croisées *m* dans la capacité intérieure *c*, là, marchant de concert avec l'air chaud qui est entré froid par les deux ouvertures latérales *β*, est descendu sous le canal du gaz *a*, et, en parcourant le canal d'air *δ*, s'est échauffé et vient, avant d'en sortir, rencontrer une plaque ronde *γ*, fig. 5, posée sur six pieds, qui le contraint de tous les côtés à venir frapper l'air affluant, il s'opère un mélange plus complet des masses de gaz et d'air chaud et une décomposition plus sûre de l'une et de l'autre.

Le feu, devenu ainsi très-intense, pénètre par l'ouverture *d* dans la capacité A du four, fig. 4, où à travers les intervalles des piles de cazettes, il s'élève jusqu'à la voûte, puis descend par les carneaux *e*, fig. 7, pratiqués dans la sole pour s'élever de nouveau par les gaines *f* dans le second étage B, et pénétrer ensuite par les canaux *g* percés dans la voûte dans le 3^e étage C, où il monte pour s'échapper librement par la cheminée.

Dans les gaines *f* se trouve en *h*, fig. 4, des tirettes destinées à régler à volonté le flux de chaleur et à rendre possible une égalité continue dans le degré de la température du four.

A. Les avantages que procure, dans ce four de nouvelle construction, ce nouveau mode de combustion sur ceux précédemment en usage sont, sous le rapport de leur importance, de deux natures, à

savoir : 1^o avantages techniques; 2^o avantages économiques.

I. *Avantages techniques.* — 1^o En ce qui touche les avantages techniques, il est indubitable que la source de chaleur, c'est-à-dire le générateur, peut ainsi livrer au four ce combustible (les gaz) d'une manière uniforme, certaine, et débarrassé de toutes les parties qui peuvent ralentir ou entraver l'effet, telles que le goudron, la vapeur d'eau, les cendres volatilisées, etc. Ce même combustible est de plus, avant son entrée dans la chambre à combustion proprement dite, mélangé avec l'air atmosphérique dont il absorbe l'oxygène, et arrive comme une masse chaillante parfaitement homogène, susceptible d'acquérir l'intensité la plus élevée possible.

2^o Par l'ascension directe de la colonne embrasée au milieu de la capacité du four, ainsi que par la réflexion sur la voûte, qui la rejette de haut en bas pour la faire passer dans les carneaux et les gaines, on a remédié à de nombreux défauts que présentait la structure des anciens fours. Dans le mode de chauffage par alandiers en usage jusqu'à présent, il existe cinq ou un plus grand nombre d'ouvertures latérales, et autant de points ou de feux de chalumeau qui viennent frapper les piles de cazettes les plus rapprochées de ces orifices. Mais si les cazettes inférieures, qui portent tout le poids des pièces montées au-dessus d'elles, sont attaquées par la concentration de la flamme dans les points où elle pénètre dans le four par la sole, non-seulement ces piles s'affaissent sous cette charge, mais il arrive parfois qu'on voit crouler toute une série. On est obligé en conséquence de remplir de sable les deux piles les plus rapprochées des points où débouche le feu, afin de ne pas sacrifier des pièces d'une certaine valeur dans des points aussi dangereux, de façon qu'on perd un espace pour 10 cazettes dans le chargement du four.

Dans la nouvelle disposition du four Venier, on a, par l'ascension directe au milieu du four de la colonne de feu qui vient frapper la voûte et par sa réflexion de haut en bas, fait complètement disparaître cet inconvénient. La distribution de la masse incandescente dans le four est très-uniforme,

D'ailleurs, les cazettes supérieures, qui sont moins chargées, sont par là bien moins exposées et frappées par une flamme léchante; elles sont mieux ménagées et font ainsi un plus long service.

3^o Par suite de l'égalité distribution de la chaleur, chose qui, avec un feu à cinq alandiers, n'est jamais obtenue et qui oblige toujours à sacrifier quelques cazettes, on obtient une cuisson plus uniforme, c'est-à-dire que les objets sont suffisamment cuits dans toutes les parties du four, que la glaçure est bien uniformément fondue et qu'il est difficile qu'on soit contraint de remettre au four les pièces qui sont devenues mates.

Une des autorités les plus compétentes en matière de céramique, M. Kühne, directeur de la fabrique royale de porcelaine de Meissen, en Saxe, dans le rapport qu'il a fait à la suite de l'introduction dans cet établissement du mode de cuisson Venier et sur les résultats obtenus s'exprime ainsi :

« Les cuissons s'opèrent parfaitement et sans encombre, et sont irréprochables; on peut cuire très-vivement; la glaçure est vitreuse, les pièces sans traces de taches jaunes ou enfumées, la cuisson en biscuit s'opère simultanément d'une manière parfaite et très-uniforme, et on trouve ce grand avantage que la conduite du feu est tellement facile, qu'il n'est pas possible de faire une faute. »

II. *Avantages économiques.* — On sait que la fabrication de la porcelaine, des grès et du verre n'est, à raison de la grande consommation de bon bois de chauffage qu'on y fait, praticable que dans les pays où ce combustible est abondant; mais même dans ces localités la consommation y est encore renfermée entre certaines limites. L'introduction du chauffage au gaz, dans lequel M. Venier n'emploie que des rondins de sapin d'une faible valeur jusqu'à présent, mérite d'être accueillie avec intérêt. Dans tous les cas, il peut obtenir les mêmes effets avec des lignites inférieures, du menu de houille, de la tourbe, des copeaux de bois, etc.

Dans son mode de chauffage on fait une économie fort désirable des meilleures qualités de bois, mais on économise aussi sur la

consommation de combustibles d'une moindre valeur, ou de combustibles qui, dans beaucoup de localités, n'ont pas encore trouvé un emploi utile, économie qu'on ne peut pas apprécier à moins de 20 pour 100.

La fabrique royale de porcelaine d'Aerar, a dans l'année 1862, pour le grand feu, consommé 12,188 stères de bons bois tendres qui ont coûté en frais d'acquisition et d'appropriation une somme de 21,600 fr. L'économie de 20 pour 100 s'élèverait donc, sur la consommation du bois seulement, à 4,320 fr., sans compter celle considérable qu'on pourrait faire sur les cazettes, qui ne doit pas être portée en compte dans cet établissement, parce que les cazettes qui ont servi une fois à la cuisson sont pulvérisées pour entrer dans la fabrication de briques réfractaires, où elles trouvent un emploi avantageux. Mais une autre circonstance qu'il ne faut pas oublier, c'est que dans l'appréciation des deux méthodes il faut tenir compte, dans celle de Venier, de la conservation de tous les produits qui par l'affaissement ou la casse des cazettes sont perdus dans le mode de cuisson actuel. Il n'est pas possible de leur attribuer une valeur de moins de 5 pour 100 de toute une fournée.

M. Hardsmuth, de Budweis, dans son rapport fait le 5 avril 1864, à la section de chimie et de physique de la Société industrielle de la basse Autriche, s'exprime ainsi relativement au four Venier :

« L'emploi d'un chauffage au gaz étant d'un très-grand intérêt, non pas seulement pour la fabrication des grès, mais aussi pour celle de tous les objets céramiques, je crois qu'on accueillera avec beaucoup d'intérêt les résultats de mon expérience dans cette direction, résultats que je vais faire connaître en peu de mots.

» L'emploi d'un feu indirect de gaz de bois d'après la méthode de M. Venier m'a procuré dans ma fabrique de Budweis, comparative-ment à la cuisson directe au bois, une économie de combustible de 20 pour 100. Les résultats les plus favorables sont ceux que j'ai obtenus en me servant de gaz de tourbe, combustible que j'ai adopté dans ces derniers temps.

» Cette économie de combustible

n'est pas, tant s'en faut, le plus grand avantage qu'on obtient du chauffage indirect et ne peut être comparé avec celui de pouvoir constamment régler le feu à sa volonté, et d'obtenir ainsi dans le degré de la chaleur qui règne dans le four tout entier une uniformité parfaite et d'éviter ainsi avec facilité tous les inconvénients qui proviennent de la fumée.

» Je suis convaincu que l'emploi du chauffage indirect introduit par M. Venier sera dans toute la fabrication céramique de la plus haute importance, et qu'il rendra à cette branche d'industrie un service qui portera ses fruits. »

Nouveau mode de dosage des sulfures.

Par M. VERSTRAËT.

Le dosage des sulfures alcalins est important à connaître dans une foule d'opérations industrielles et commerciales; cette connaissance n'est pas moins nécessaire au consommateur qu'au fabricant.

Ainsi, dans l'achat des potasses brutes indigènes résultant de la calcination des vinasses de betteraves, il est nécessaire que le raffineur ait à sa disposition un moyen rapide de dosage des sulfures, afin de s'assurer que ce produit, qu'il achète d'après sa richesse alcaline mesurée par l'alcalimètre, est bien du carbonate et non du sulfure potassique. Le salpêtrier est dans le même cas.

Dans la fabrication du carbonate de soude par le procédé de Leblanc, la connaissance exacte de la quantité des sulfures contenus dans les différentes opérations est indispensable à chaque instant, pour diriger le travail; car la qualité et la blancheur des sels dépendent presque toujours de la quantité plus ou moins considérable des sulfures contenus dans la soude brute, ou qui se sont développés pendant la lixiviation, sous l'influence de la température et du temps plus ou moins prolongé pendant lequel la soude est restée en contact avec le dissolvant. La connaissance exacte des sulfures est donc ici d'une nécessité absolue.

Mais une des conditions indis-

pensables pour que le dosage du sulfure puisse se faire avantageusement dans les fabriques, c'est que le procédé soit simple, facile, rapide et surtout à la portée des surveillants, toutes les usines n'ayant pas à leur disposition des chimistes expérimentés.

Plusieurs systèmes ont déjà été proposés; un des plus rapides est celui de M. Lestell, qui dose les sulfures à l'aide du nitrate d'argent ammoniacal et en présence d'une quantité de AzH^3 assez grande pour retenir en dissolution tous les sels d'argent autres que le sulfure. Ce procédé, quoique rapide, a cependant encore de légers inconvénients; c'est d'abord qu'il est assez difficile dans le commerce de se procurer de l'argent fin, et qu'il n'y a pas dans toutes les usines un chimiste capable d'en préparer. En second lieu, ce sont les filtrations successives, nécessaires à la fin de l'opération, pour juger exactement des dernières traces de sulfure. Il est impossible que dans des mains inexpérimentées on n'éprouve pas quelques pertes pendant ces diverses filtrations.

Nous avons cherché à éviter tous ces inconvénients, afin de mettre le procédé à la portée de tous les surveillants et de tous les contre-maîtres, et nous espérons avoir atteint le but que nous nous étions proposé.

Pour la préparation de la liqueur normale, nous avons remplacé l'argent par le cuivre. La quantité de cuivre nécessaire au dosage du sulfure variera évidemment suivant la nature du sulfure que l'on voudra doser. Mais nous supposons qu'il s'agit du dosage du sulfure de sodium.

Ainsi que M. Pelouze l'a démontré dans son mémoire sur le dosage si simple et si exact du cuivre par une dissolution de sulfure de sodium, le sulfure de cuivre qui se produit par la double décomposition qui s'opère quand on fait réagir une dissolution de sulfure de sodium sur une autre dissolution d'azotate de cuivre ammoniacal, aux températures comprises entre 50 et 90 degrés, n'est pas le sulfure CuS , correspondant au monosulfure de sodium NaS , mais bien un oxysulfure $CuO,5CuS$. Pour opérer un dosage exact, il sera donc nécessaire d'opérer toujours entre les

températures de 50 et 85 degrés; on obtiendra facilement ce résultat, même pendant l'ébullition des liqueurs, en ayant soin de remplacer de temps en temps l'ammoniaque qui s'est dégagé. Si la liqueur est toujours ammoniacale, la température ne dépassera pas le terme de 75 degrés. Il sera facile de s'en assurer en plongeant une ou deux fois le thermomètre dans le liquide.

Avant de préparer la liqueur normale, il faut avoir soin de s'assurer de la pureté des matières qui doivent entrer dans sa composition. La liqueur normale se prépare en dissolvant 9^{gr}737 de cuivre dans environ 40 grammes d'acide nitrique. La dissolution, débarassée par l'ébullition de l'acide hyponitrique, est mêlée avec 180 à 200 grammes d'ammoniaque, et on y ajoute de l'eau de manière à obtenir exactement un litre de liqueur.

Le cuivre doit être exempt de métaux étrangers; il doit se dissoudre complètement dans l'acide azotique, ne donner aucun précipité avec l'ammoniaque, et, comme l'indique encore M. Pelouze, le précipité d'oxysulfure $\text{CuO}, 5\text{CuS}$ qui se forme quand on fait réagir à chaud une dissolution d'azotate de cuivre sur une dissolution de sulfure de sodium, doit être sans action sur une petite quantité de nitrate de cuivre ammoniacal; s'il décolorait la liqueur, ce serait un indice de la présence dans le cuivre de métaux étrangers.

Essai d'une matière contenant du sulfure de sodium. La quantité de matière à prendre pour faire l'essai doit nécessairement varier suivant la quantité elle-même de sulfure que cette matière contient, et l'on doit autant que possible, pour obtenir une détermination rigoureuse, la ramener à une quantité telle, que sous un volume donné de dissolution, elle ne contienne pas au delà de 0^{gr}10 à 0^{gr}20 de sulfure.

Supposons qu'il s'agit de la détermination du sulfure dans une soude brute; on prend pour l'essai 10 grammes de soude que l'on pulvérise grossièrement et que l'on traite par 250 centimètres cubes d'eau; on laisse en digestion pendant une heure environ, en agitant de temps à autre, pour activer et favoriser la dissolution des matières solubles. On filtre pour séparer le résidu insoluble, et l'on prend pour

l'essai 50 centimètres cubes de la liqueur filtrée représentant 2 grammes de soude brute.

On introduit les 50 centimètres cubes de dissolution dans un petit ballon rond d'une capacité de 150 centimètres cubes environ, et on ajoute 25 à 30 grammes d'ammoniaque pure. On chauffe le ballon sur une lampe à alcool jusqu'à l'ébullition, qui, à l'ammoniaque, se manifeste entre 50 et 60 degrés. On verse alors dans la dissolution bouillante et à l'aide d'une burette graduée divisée en dixièmes de centimètre cube la dissolution normale d'azotate de cuivre ammoniacal. On agite et on fait bouillir de temps en temps pour faciliter le rassemblement du dépôt d'oxysulfure de cuivre. Vers la fin de l'opération, on ne verse plus la liqueur normale que goutte à goutte, et en chauffant après chaque addition. On aperçoit alors de légers nuages d'abord noirs, puis jaunâtres, qui s'élèvent du fond du ballon pour se répandre dans la masse du liquide. Plus on approche du terme de l'opération, plus les petits nuages sont légers et moins colorés par suite de la moindre quantité de sulfure de cuivre qu'ils renferment. Aussitôt que ces petits nuages ont complètement disparu, la dissolution, sous l'influence d'une goutte de la liqueur normale de cuivre, prend une légère teinte bleue qui est l'indice de la fin de l'opération. Il n'y a plus alors qu'à lire sur la burette le nombre de divisions de liqueur normale employée pour connaître exactement la quantité de sulfure contenu dans la soude brute. Supposons qu'il ait fallu 6^{cc},5, comme chaque centimètre cube représente 0^{gr}01 de monosulfure pur et sec, les 6^{cc},5 ou les 50 centimètres cubes de dissolution de soude représentant 2 grammes de matière, renfermeront 0^{gr}065 de sulfure, équivalant à 3,25 pour 100. Jamais les bonnes sodes ne renferment au delà de 0,2 à 0,4 de sulfure.

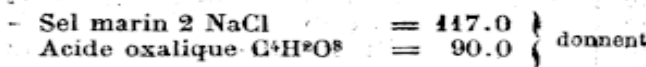
On s'aperçoit facilement que l'essai touche à sa fin, car la dissolution après l'addition des premières portions de la liqueur normale, après avoir pris une coloration vert sale, et qui restait trouble par suite de la suspension dans le liquide du précipité d'oxysulfure de cuivre, s'éclaircit aussitôt; le sulfure se

dépose plus facilement et se rassemble au fond du ballon en légers flocons noirs.

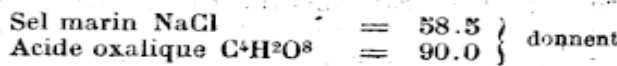
Avec un peu d'habitude on arrive facilement à saisir et à doser des quantités de sulfure excessivement minimales, soit à 0^{gr}001 près. Un essai dure environ 8 à 10 minutes.

Pour simplifier encore le procédé et le rendre plus rapide, nous avons préparé une liqueur normale de sulfure de sodium, de manière qu'un litre de cette seconde liqueur sature exactement un litre de liqueur normale de cuivre. De cette façon, si, dans un essai quelconque de sulfure de sodium, on a outrepassé le terme de la précipitation en ajoutant trop de liqueur de cuivre, il est toujours facile de revenir à la détermination exacte et de corriger l'essai, sans être obligé de recommencer en entier.

Dosage du sulfure de potassium.
Le dosage du sulfure de potassium se fait de la même manière que le dosage du sulfure de sodium. Mais au lieu d'employer pour la préparation de la liqueur normale de cuivre 9^{gr}737 de cuivre pur, on n'en emploiera que 6^{gr}880.



Dans la seconde catégorie, où l'acide oxalique est recouvré, les expériences sont toutes basées sur la faible solubilité du bioxalate de soude dans l'eau, et conduites de



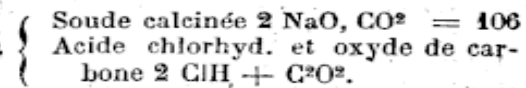
L'oxalate de soude est ensuite, en le faisant bouillir avec un lait de chaux, transformé en oxalate de chaux (dont on sépare l'acide oxalique) et en soude caustique. En 1838, M. Samuel a pris une patente pour ce procédé. Mais en 1840, M. Authon a trouvé, en l'expérimentant, qu'il ne présentait pas d'avantage; parce que, d'un côté (à cette époque) l'acide oxalique était à un prix trop élevé, et, de l'autre, qu'on ne décomposait, au moyen de la craie, que le quart de l'oxalate de soude.

Sur la fabrication de la soude au moyen de l'acide oxalique.

Par M. R. WAGNER.

Depuis quelques années, divers chimistes se sont occupés de la fabrication de la soude au moyen du sel marin et de l'acide oxalique. Peut-être y a-t-il opportunité à présenter le résumé des expériences qui ont été faites dans cette direction.

Les expérimentateurs ont suivi deux voies différentes : dans la première, l'acide oxalique est perdu, tandis que, dans la seconde, il est régénéré. Quant à ce qui concerne les expériences de la première catégorie, elles ne présentent aucun intérêt pour la chimie industrielle. On ne citera donc à ce sujet que celle de M. de Kobell, qui a démontré que le sel marin était décomposé par l'acide oxalique à la température du rouge naissant, réaction dans laquelle il se forme du carbonate de soude et il se dégage de l'oxyde de carbone et de l'acide chlorhydrique, ainsi que l'indique le tableau suivant :



manière à précipiter une solution concentrée de sel marin par un excès d'acide oxalique en solution.

Dans des expériences que j'ai eu récemment l'occasion de faire, et dans lesquelles j'ai dosé analytiquement en volume l'acide oxalique, j'ai trouvé qu'en faisant bouillir le bioxalate de soude avec la craie, et mieux que cela, avec du carbonate de chaux récemment précipité (du chlorure de calcium par le carbonate d'ammoniaque), il se forme un oxalate neutre de soude qui précipite la moitié de l'acide oxalique à l'état de sel calcaire. D'un autre côté, si on fait bouillir avec un mélange de lait

de chaux et de carbonate de chaux, ou seulement avec le premier, l'oxalate de soude est complètement décomposé.

Il n'y a donc plus d'autre difficulté, même dans le prix de l'acide oxalique, qui, quand on se sert du mode de préparation indiqué par M. Possoz, est extrêmement modéré, que la décomposition de l'oxalate de chaux et la découverte d'un moyen commode et économique pour régénérer l'acide oxalique. Du reste, le procédé de M. Possoz, pour la préparation de l'acide oxalique, est basé en partie sur le peu de solubilité du bioxalate de soude.

Nouveau mode de fabrication de la soude, du chlore et des acides sulfurique et chlorhydrique.

Par M. TH. MACFARLANE.

Si, dit M. Macfarlane dans le journal américain de Silliman, t. 36, p. 269, sept. 1863, on calcine sous l'influence d'un courant d'air un mélange de sulfate de fer et de sel marin, il se forme d'abord du chlorure de fer qui se décompose ensuite en oxyde de fer et en chlore, de façon qu'il reste un résidu de sulfate de soude et d'oxyde de fer. Une addition d'oxyde de fer favorise la réaction en rendant la masse plus poreuse et moins fusible.

On fait donc sécher à une douce chaleur et on oxyde en partie 828 parties de sulfate de fer qu'on mélange intimement avec 352 parties de sel marin et 78 d'oxyde de fer, et on chauffe dans un four à moufle jusqu'au rouge sombre, tandis qu'on fait passer sur ce mélange, au moyen d'un appareil d'aspiration, un courant d'air desséché sur la chaux caustique, en maintenant la température assez basse pour qu'il ne se sublime pas de chlorure de fer, et agitant avec soin ce mélange de temps à autre. De cette manière on retient tout le chlore, mélangé il est vrai à de l'azote, mais très-propre néanmoins à la préparation du chlorure de chaux et à d'autres objets.

Il ne reste dans la moufle, si on suppose que la décomposition du sel a été assez complète, qu'un

mélange d'oxyde de fer et de sulfate de soude. On broye ce mélange, on le combine à 144 parties de charbon, ou le fait fondre dans un four à réverbère, dont la sole se compose de chaux vive mélangée à un laitier ou verre un peu basique, et par la fusion on obtient un mélange de sulfate de soude et de charbon avec du sulfure de sodium. Cette masse fondue est, après son refroidissement, traitée par l'eau et donne un résidu de sulfure de fer et une solution de soude caustique un peu colorée en vert par du sulfure de fer qui y est en suspension ou dissous, mais qu'on précipite, en faisant passer à travers la solution, le gaz chargé d'acide carbonique du four, ce qui donne une solution de carbonate et de soude caustique qu'on traite comme à l'ordinaire.

Le résidu de sulfure de fer est lavé et, encore à l'état humide, est recouvert d'une toile et soumis, sur un plancher en bois percé de trous, à l'action de l'air qui reforme bientôt du sulfate de fer, lequel, débarrassé, par des lavages, de l'oxyde de fer en excès, peut être recueilli. On a donc de nouveau, en mélangeant à une certaine proportion de sel marin, la matière première qui peut ainsi resservir indéfiniment à la préparation de la soude et du chlore.

L'emploi de l'acide sulfurique et du manganèse pour obtenir du chlore devient donc tout à fait superflu, et on ne se sert que de charbon et de l'oxygène de l'air.

Déjà MM. Blyth et Kopp avaient proposé, il y a quelques années, de décomposer le sulfate de soude par l'oxyde de fer et le charbon, mais ils employaient à la décomposition du sel marin, l'acide sulfurique, et calcinaient le sulfure de fer ainsi obtenu pour préparer de l'acide sulfurique.

Pour préparer de l'acide sulfurique et de l'acide chlorhydrique, M. Macfarlane emploie, indépendamment du chlore obtenu par le procédé précédent, l'acide sulfureux produit par la combustion du soufre ou des pyrites. Des quantités équivalentes des deux gaz sont amenées par un courant de vapeur dans un condenseur rempli de coke, afin de donner, d'après l'équation $SO^2 + HO + Cl = SO^3 + HCl$, de l'acide sulfurique et de l'acide

-chlorhydrique qu'on sépare ensuite par la distillation.

Suivant une autre méthode, on calcine un mélange équivalent à équivalent de pyrites et de sel marin, avec quatre équivalents d'oxyde de fer; l'acide sulfureux qui se dégage d'abord est transformé, en grande partie par l'oxyde de fer en excès, en sulfate de fer, et la majeure partie du sel marin en sulfate de soude et en chlore gazeux, ce dernier ne s'obtenant que dans le second stade de la calcination. Si on charge une série de fours avec ce mélange et qu'on amène le chlore des uns en contact avec l'acide sulfureux des autres en présence de la vapeur d'eau, on peut produire d'une manière continue de l'acide sulfurique et de l'acide chlorhydrique, tandis qu'on recueille la soude avec la moitié du soufre des pyrites sous la forme de sulfate de soude.

Emploi du sulfure de plomb à la décoloration des acides organiques végétaux.

Par M. GRÆGER.

C'est un fait bien connu de tous les praticiens que la décoloration des solutions, qui renferment des acides organiques végétaux, présente souvent de graves difficultés, et qu'elle est accompagnée, la plupart du temps, de pertes sensibles, sans parler d'autres inconvénients, surtout de celui que les acides sont souillés par le phosphate de chaux, quand on se sert du noir animal. Un effet non moins désagréable est l'action inégale du noir animal, au point qu'on est souvent obligé d'en employer de fortes proportions avant que la liqueur acide soit décolorée au degré nécessaire, mais non-seulement on augmente ainsi la quantité du phosphate de chaux, mais le lavage de ces grandes masses de noir, oblige en outre à des frais et occasionne des pertes de temps.

En présence de ces inconvénients multiples du noir animal, on conçoit que ce produit qui, quand il est purifié, revient à un prix trop élevé, doit naturellement être rejeté et que même, dans le cas où l'on n'a pas égard à la question du

prix, les impuretés qu'il introduit doivent aussi amener des circonstances fâcheuses. J'ai donc pensé qu'on accueillerait avec faveur l'indication d'un procédé qui est exempt de ces inconvénients et en même temps bien plus économique. Après une série d'expériences multipliées, j'ai trouvé, dans l'emploi du sulfate de plomb, un agent décolorant applicable dans les circonstances indiquées, et je recommande ce moyen à tous les fabricants d'acide tartrique, avec d'autant plus de confiance que dans mon propre établissement où l'on manipule constamment sur des centaines d'hectolitres, j'ai appris par expérience que cet agent surpasse de beaucoup en activité le noir d'os, et même le charbon animal de M. Stenhouse: que les liqueurs ne sont plus souillées par aucune matière étrangère; enfin que son prix est bien plus modéré.

Un assez grave embarras qu'on éprouve quand il s'agit de décolorer des solutions par le noir d'os, c'est que si la première et plus rarement la seconde cristallisation, après avoir évaporé comme il convient, fournissent des cristaux qui sont volumineux et bien purs, il n'en est pas de même pour les cristallisations suivantes, où les cristaux se recouvrent d'une écorce ou couche blanchâtre de tartrate de chaux, au point que le produit n'est pas marchand. D'abord j'avais considéré cette couche blanche et non translucide comme due au sulfate de chaux; mais un examen au microscope m'a convaincu que ce n'était pas ce sel, et une expérience bien simple m'a appris qu'elle se composait de phosphate de chaux pur. Une nouvelle dissolution de ces cristaux, et une seconde cristallisation de l'acide n'a pas fourni de meilleur résultat, de façon qu'il ne restait plus qu'à ajouter à la liqueur une quantité correspondante d'acide sulfurique pour déplacer l'acide phosphorique, à évaporer pour faire cristalliser la liqueur, qui enfin renfermait beaucoup d'acide phosphorique libre. On a éprouvé et on éprouvera encore les mêmes inconvénients dans toutes les fabriques d'acide tartrique, et ces phénomènes sont assez incommodés pour faire désirer vivement la découverte d'un procédé meilleur.

L'emploi du sulfure de plomb à la décoloration exige quelques précautions, mais d'une application facile. Il faut que ce sulfure soit pur, et ne renferme pas, par conséquent, de sulfate de plomb qui se dissout très-aisément dans les solutions concentrées d'acide tartrique, et, par conséquent, souille cet acide.

Préparation du sulfure de plomb.

— Il ne faut pas songer, pour peu que l'emploi du sulfure de plomb se répande, à préparer ce composé en faisant passer un courant gazeux d'hydrogène sulfuré à travers une solution d'un sel de plomb, car indépendamment de l'odeur désagréable et des dangers pour la santé des ouvriers, on introduirait dans une exploitation une opération qui aurait l'inconvénient de répandre au loin des émanations insalubres, et de donner lieu à des dégâts onéreux.

Dès que j'ai pu me convaincre de l'efficacité de l'action du sulfure de plomb, et m'assurer de la quantité qu'exigent des solutions qu'on traite, c'est-à-dire de celle nécessaires pour décolorer un certain volume de solution acide, j'ai fait dissoudre dans l'eau une quantité de sucre de saturne ou acétate neutre de plomb, correspondant au sulfure de plomb dont j'avais besoin, et j'ai précipité immédiatement par le sulfure brut de sodium. Ici il y a une précaution à prendre qui est, dans tous les cas, d'employer un excès de sulfure de sodium, pour ne pas courir le risque qu'il reste du sulfate de plomb non décomposé qui ne manque jamais. Il ne suffit pas qu'il n'y ait plus de plomb dans la liqueur qui surnage le précipité, il faut de plus, après une longue digestion pendant laquelle on agite fréquemment, se convaincre qu'il y a réellement présence dans la liqueur d'un excès de sulfure de sodium, parce que c'est le seul moyen d'être certain qu'on a décomposé tout le sulfate et le carbonate ainsi que le chlorure de plomb. On laisse alors déposer, on décante, on lave dans la cuve où l'on a opéré la précipitation avec de l'eau pure, et enfin avec de l'eau aiguisée par un peu d'acide, et on termine en lavant complètement sur un filtre Taylor. On emploie le sulfure de plomb à l'état humide en l'ajoutant, suivant le besoin, à la

solution acide. Quand on chauffe cette liqueur avec le sulfure de plomb, il se dégage bien une odeur faible d'hydrogène sulfuré, mais je n'ai rencontré dans la liqueur purifiée qu'une trace à peine sensible de plomb.

Ainsi décolorées, les solutions fournissent jusqu'à la fin des cristaux purs et incolores, et la conséquence à tirer de ce qui précède est qu'on ne peut pas éliminer le plomb de l'acide tartrique par l'acide sulfurique, mais que la réciproque n'est pas vraie.

Il n'est pas nécessaire de faire remarquer en particulier qu'on peut utiliser les liqueurs filtrées de la préparation du sulfure de plomb pour fabriquer de l'acétate de soude, ou dans le cas où l'on se sert de potassium, comme plus avantageux que celui de sodium, pour préparer de l'acétate de potasse. Enfin si l'opération paye ses frais, le sulfure de plomb qui a déjà servi peut être réuni et transformé très-aisément, en le faisant fondre avec de la chaux et du charbon, en plomb pur. Les frais de la préparation du sulfure de plomb se trouvent ainsi parfaitement couverts de façon que la décoloration de l'acide tartrique ne coûte presque rien (1).

Soudure au cyanure de potassium.

Par M. A. VOGEL.

Il importe beaucoup, quand on soude des métaux, que leur surface soit parfaitement nette et décapée afin qu'au point de fusion l'adhérence puisse avoir lieu. Afin de garantir les points ou les surfaces qu'on veut unir par soudure contre l'oxydation que le contact de l'air pourrait provoquer, on applique généralement avec la soudure différentes substances entrant facilement en fusion qui recouvrent également ces points et ceux environnants, et ne permettent pas à

(1) On constate d'une manière certaine la présence presque constante de l'oxyde de plomb dans l'acide tartrique du commerce en neutralisant l'acide par l'ammoniaque, ajoutant un peu de sulfure d'ammonium et aiguissant par une petite quantité d'acide chlorhydrique.

l'air d'exercer son action oxidante. L'effet de ces substances n'est pas toutefois seulement de couvrir les surfaces, mais en même temps d'y exercer une action de réduction. La pratique a cherché à remplir ces deux conditions théoriques par l'emploi des corps dont elle a fait choix : c'est ainsi que, pour la soudure douce on se sert ordinairement de colophane, de térébenthine, d'huile d'olive, d'un mélange d'huile et de sel ammoniac, d'un mélange de suif et de colophane fondus ensemble, dans lequel on a dé mêlé du sel ammoniac en poudre, ou bien encore une solution concentrée de chlorure de zinc, et que, pour la soudure forte, on fait usage du borax, ou d'un mélange de borax, de potasse et de sel marin fondus ensemble, et enfin, dans la soudure des objets en fer, de verre vert entier ou pilé.

Je reconnais que les substances mentionnées ici sont de nature à satisfaire plus ou moins bien aux deux conditions théoriques de la soudure, c'est-à-dire à s'opposer au contact de l'air atmosphérique et d'amener la réduction. Mais naturellement on doit attendre sous ce rapport un meilleur effet d'un corps qui réunirait autant qu'il est possible en lui seul ces deux conditions. Après de nombreuses expériences, je crois avoir trouvé dans le cyanure de potassium, qui, comme on sait, est un corps répandu depuis longtemps dans le commerce, un agent de ce genre qui remplit de la manière la plus complète les exigences du travail de la soudure. D'abord le cyanure de potassium entre très-aisément en fusion et enduit les surfaces qu'il s'agit de garantir d'une couche protectrice; ensuite tout le monde sait que c'est un puissant agent de réduction, propriété sur laquelle sont même basées ses nombreuses applications industrielles et principalement celles qu'on a faites dans la chimie analytique.

L'emploi du cyanure de potassium est surtout avantageux dans les soudures où les points à souder ne sont pas suffisamment décapés, parce qu'ils sont d'un accès difficile. Si dans ces points il reste un peu d'oxyde, la soudure, principalement celle des objets qui ne supportent pas une température élevée, et avec les moyens ordinaires qui

ne possèdent pas une puissance de réduction aussi énergique, devient très-difficile et même, dans certaines circonstances impossible. Quant au cyanure de potassium, au moyen de sa puissance extraordinaire de réduction, il désoxyde les couches oxydées qui s'opposaient à la mise en fusion, de façon que la soudure s'opère sans aucune difficulté.

Le procédé pour souder au cyanure de potassium est absolument le même qu'avec le borax. On a en provision du cyanure de potassium réduit en poudre, renfermé dans une fiole en verre et on en répand sur les surfaces qu'on a légèrement humectées. Dans certain cas où il s'agit de soudures très-fortes, et que le praticien reconnaîtra très-bien, il est probable qu'il saura employer un mélange de borax et de cyanure de potassium, d'un côté pour soutenir les forces du borax qui ne jouit pas d'une bien grande action de réduction et de l'autre pour diminuer la volatilité du cyanure de potassium.

Il est bon encore de faire remarquer, en faveur de la soudure au cyanure de potassium, qu'il ne dégage aucune vapeur oxydante de nature à attaquer les outils, ainsi que le fait le chlorure de zinc, dont les effets, sous ce rapport, sont parfois désastreux.

Sur l'essai de l'indigo.

Par M. le professeur ERDMANN,
de Leipzig.

Les méthodes usuelles pour faire l'essai des indigos sont basées sur l'action des agents d'oxydation sur l'indigotine ou l'indigo bleu, dont ils détruisent la coloration. J'ai successivement soumis précédemment à des épreuves comparatives les méthodes de MM. Bolley, Lindenlaub et Penny, et trouvé qu'elles fournissent avec l'indigotine pure des résultats parfaitement d'accord entre eux; toutefois, les matières qui accompagnent l'indigo doivent nécessairement jeter quelque incertitude sur l'exactitude de ces procédés. Comme ces matières, de même que l'indigotine, sont aussi détruites par les réactifs oxydants, il en résulte que dans ces modes

d'épreuve on évalué trop haut la quantité de l'indigotine. En effet, on n'a jamais pu obtenir, dans la préparation de l'indigotine au moyen de la cuve, une proportion de bleu pur qui approchât de celle qu'indiquaient les essais par voie d'oxydation dans l'indigo brut. Ce résultat m'a conduit à entreprendre une nouvelle comparaison entre les diverses méthodes d'essai de l'indigo, comparaison qui a été faite par M. K. Frisch, de Dresde, dans mon laboratoire, et dont je vais faire connaître les résultats.

N° 1.

1gr.798 a fourni 0gr.073 d'eau = 4.6 p. 100; 0gr.555 a donné 0gr.085 de cendres = 15.31 p. 100.

a) M. Bolley détruit la matière colorante par une solution titrée de chlorate de potasse, qu'il ajoute à une solution bouillante d'indigo mélangée à de l'acide chlorhydrique fumant. 4 gr. 24 de chlorate de potasse sont dissous dans 1,000 centimètres cubes d'eau; la solution détruit 10 gr. d'indigotine pure.

b) M. Penny titre sa solution d'indigo, à laquelle il a ajouté de l'acide chlorhydrique avec le chro-

INDIGO N° 1.

0gr.540 d'indigo dissous dans l'acide sulfurique fumant et étendu d'une quantité d'eau suffisante pour former une solution de 400 centimètres cubes.

1 centimètre cube = 0gr.06135 d'indigo.
40 centimètres cubes = 0gr.135 indigo.

a. 0gr.135 d'indigo exigent en moyenne 40 centimètres cubes de la solution normale de chlorate de potasse, qui correspondent à 0gr.100 d'indigotine pure = 74.07 pour 100.

b. 0gr.135 d'indigo exigent 19cc8 de solution normale de chromate acide de potasse, qui correspondent à 0gr.099 d'indigotine pure = 73.33 p. 100.

c. La solution de caméléon qui est nécessaire pour détruire 0gr.540 d'indigo, oxyde 0gr.283 de fer et 0gr.283 de fer = 0gr.3815 d'indigotine pure = 70.6 p. 100.

Comme les trois méthodes présentent, pour les deux sortes d'indigo, des résultats qui diffèrent, malgré que ces résultats s'accor-

dent complètement quand il s'agit d'indigo bleu pur, on a fait un examen des cuves réduites ou préparées tant par le procédé indiqué

Ceux-ci démontrent que les méthodes par voie d'oxydation fournissent des résultats qui ne méritent aucune confiance, et qu'on ne peut compter que sur les essais par voie de réduction.

Afin de pouvoir comparer entre elles les méthodes usuelles pour l'essai de l'indigo, de MM. Bolley, Penny et Mohr, on s'est servi de deux sortes d'indigo, dont le n° 1 était d'une qualité inconnue, tandis que le n° 2 a été acheté comme la qualité la plus fine de l'indigo de Java.

N° 2.

1gr.444 a fourni 0.067 d'eau = 4.64 p. 100; 1gr.207 a donné 0gr.119 de cendres = 9.8 p. 100.

mate acide de potasse. 3 gr. 75 de chromate acide de potasse dans 1,000 centimètres cubes d'eau sont en état de décolorer 5 gr. d'indigotine pure.

c) M. Mohr base sa méthode sur la propriété oxydante d'une solution de caméléon, attendu qu'une solution de ce caméléon, qui oxyde 1 gr. de fer, peut décolorer 1 gr. 348 d'indigotine pure.

INDIGO N° 2.

4gr.48 d'indigo-Java dissous dans l'acide sulfurique fumant sont étendus d'eau, de manière à former 500 centimètres cubes.

1 centimètre cube = 0gr.00896 d'indigo.
400 centimètres cubes = 0gr.896.

a. 0gr.0896 d'indigo-Java exigent pour être décolorées 7cc.4 de solution normale de chlorate de potasse; par conséquent 0gr.0896 indigo = 0gr.074 d'indigotine pure = 82.6 pour 100.

b. 0gr.0896 indigo sont décomposés par 45 centimètres cubes de solution de chromate acide de potasse, correspondant à 0gr.075 d'indigotine pure = 83.7 p. 100.

c. 0gr.0896 d'indigo correspondent à 0gr.0527 de fer = 0gr.0712 d'indigotine pure = 79.4 pour 100.

par Berzelius, au moyen duquel l'indigo est réduit par le sulfate de fer et la chaux, ou par celui de Fritzsche, où la réduction a lieu par le sucre de raisin et la soude en

solution alcoolique. Ces deux procédés ont donné des résultats concordants, mais qui s'éloignent notablement de ceux fournis par les méthodes volumétriques.

N° 1.

a. 5^{gr}.025 d'indigo n° 1 ont été mélangés dans un flacon avec la sulfate le fer, la chaux et l'eau, on a fermé soigneusement et laissé digérer. Ce flacon contenait jusqu'au trait de lime 2,510 centimètres cubes d'eau. Lorsque le bleu d'indigo a été complètement réduit, on a extrait 1,234 centimètres cubes de liqueur qui renfermaient par conséquent 2^{gr}.468 d'indigo réduit. La liqueur contenant l'indigo blanc ayant été oxydée, a fourni 0^{gr}.905 d'indigotine puré séchée à 100° qui correspondent à 36.6 p. 100.

b. 4^{gr}.505 d'indigo n° 1 ont été réduits par le procédé de Fritzsche. Le contenu du flacon jusqu'au trait était de 670 centimètres cubes. Après la réduction on en a extrait 446 centimètres cubes qui ont été oxydés. Ces 446 centimètres cubes qui contenaient 2^{gr}.998 d'indigo ont donné 1^{gr}.403 d'indigotine = égale 36.7 pour 100.

Afin de s'assurer si dans le montage de ces cuves la totalité de l'indigotine avait été réduite en indigo blanc, on a traité 4 gr. 797 de l'indigo n° 1 à plusieurs reprises par la méthode de Fritzsche, soutirant la liqueur réduite et versant sur le résidu de nouvelles quantités d'alcool, de sucre de raisin et de soude. On a poursuivi ce traitement jusqu'à ce que la dernière liqueur, qui était presque incolore, ne présentât plus de traces d'indigo bleu. L'indigotine recueillie pesait en tout 1 gr. 784, et correspondait à 37,29 pour 100, proportion centésimale qui se rapprochait beaucoup de celle des deux autres cuves.

La cause de la grande différence entre les résultats des essais par le moyen de l'analyse volumétrique et de ceux par voie de réduction, ne peut reposer que sur les matières qui accompagnent l'indigo, et c'est dans l'action différente qu'exercent le chlore et le caméléon, que réside la cause par laquelle les solutions qui agissent par le chlore donnent une proportion plus forte d'indigotine dans l'indigo brut que le caméléon, tandis que ces deux réactifs donnent des résultats concordants avec l'indigotine pure. Les

N° 2.

3^{gr}.417 d'indigo-Java ont été de même réduits par la méthode de Fritzsche. Sur les 670 centimètres cubes on en a prélevé 446, qui renfermaient 2^{gr}.0748 d'indigo et ont fourni 0^{gr}.947 d'indigotine = 45.6 p. 100.

différences sont encore plus grandes, quand en tenant compte de l'action consécutive du chlore après chaque addition de liqueur normale, on fait bouillir longtemps d'une manière soutenue.

Afin de rechercher quelles sont les substances qui, dans l'indigo, sont associées au bleu et exercent principalement une action nuisible dans les méthodes volumétriques, on a entrepris des expériences avec des mélanges d'indigotine pure avec de l'indigo brun et la matière glutineuse de l'indigo.

100 parties d'indigotine mélangée à 60 parties d'indigo brun, préparés par la méthode de Berzelius, ont donné, avec le caméléon, 127 1/2 parties d'indigotine, c'est-à-dire 27 1/2 parties de plus qu'il n'y en avait réellement.

100 parties d'indigo bleu mélangées à 60 parties d'indigo brun, et 40 parties de matière glutineuse d'indigo, ont exigé une quantité de caméléon qui correspondait de même à 127,7 parties d'indigotine.

Afin d'apprendre comment l'indigo brun mélangé à l'indigo brut se comporte, on a fait les expériences suivantes avec l'indigo Java ci-dessus.

a 0gr0896 d'indigo Java avec 0gr02035 d'indigo brun ont exigé une quantité de liqueur de caméléon correspondant à 0gr0382 de fer = 0gr784 d'indigotine = 87,5 pour 100. Sans addition d'indigo brun on a trouvé par cette méthode, 79,4 pour 100. Le brun ajouté a donc indiqué 8,1 pour 100 en plus d'indigotine que la matière n'en contenait effectivement.

b 0gr0896 du même indigo mélangé à 0gr02035 d'indigo brun, ont nécessité l'emploi de 8cc,1 de chlorate de potasse normal, correspondant à 0gr081 d'indigotine pure ou 90,4 pour 100. Sans indigo brun, la même expérience a fourni 82,6 pour 100; l'indigo brun avait donc faussé le résultat de 7,8 pour 100.

c 16cc5 de chromate acide de potasse normal ont été employés pour décolorer 0gr0896 d'indigo Java avec 0gr02035 brun. = 0,0825 indigotine = 92,1 pour 100; sans indigo brun 83,7 pour 100, c'est-à-dire qu'il y a eu 8,4 pour 100 en plus dans le premier cas.

Sur la phénicienne (1).

Cette matière colorante, découverte par M. Jules Roth, se produit par l'action de l'acide azotosulfurique sur l'acide phénique liquide ou cristallisé, mais il est préférable de l'employer sous cette dernière forme. Le procédé de fabrication est fort simple, il suffit de verser l'acide azotosulfurique sur l'acide phénique, et de laisser réagir. Dès que les deux acides sont en contact, ils s'attaquent avec une violence extrême, avec dégagement abondant de vapeurs nitreuses. Quand toute réaction a cessé, on ajoute au mélange de nouvelles quantités d'acide azotosulfurique, jusqu'à ce qu'une dernière addition d'acide ne développe plus de vapeurs rouges. Les additions d'acide doivent se faire successivement et par portions, pour éviter que la masse ne s'échauffe, et que l'acide phénique qui se volatilise dans cette circonstance ne prenne feu. Il est impossible d'indiquer exactement les proportions d'acide azotosulfurique à

(1) Extrait du *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, novembre 1864, page 499.

prendre pour opérer la transformation complète d'un poids déterminé d'acide phénique. Cela dépend de l'état de saturation de l'acide et de la manière d'opérer. En ayant soin de laisser refroidir le mélange avant l'addition de l'acide, et en faisant usage d'acide azotosulfurique concentré, il faut d'ordinaire 10 à 12 kil. d'acide azotosulfurique pour 1 kil. d'acide phénique.

Après le traitement de l'acide, l'opération est terminée. On jette alors la liqueur acide dans une grande quantité d'eau. Il se forme à l'instant même un précipité abondant qui, recueilli, lavé et séché, constitue le nouveau produit tinctorial. On s'assure que la liqueur acide ne renferme plus de matière colorante en dissolution, quand elle ne se trouble plus par l'eau. Le lavage à l'eau de la substance colorante est fort long, plusieurs jours sont nécessaires pour la débarrasser des dernières traces d'acide. Cependant, comme pour l'usage de la teinture, il est inutile de l'obtenir à l'état neutre, l'on peut se contenter de laver le produit incomplètement.

Propriétés. La matière colorante, préparée ainsi qu'il vient d'être dit, est de couleur brune. Elle est peu soluble dans l'eau froide, complètement insoluble dans l'eau chaude ou bouillante, fort soluble, au contraire, dans l'éther, l'alcool et l'acide acétique, dont on peut augmenter le pouvoir dissolvant en y faisant dissoudre préalablement des cristaux d'acide de tartrique. Elle se dissout avec une grande facilité dans les alcalis, tels que la potasse, la soude et l'ammoniaque. La chaux caustique la dissout également. Elle fond à une basse température en devenant noire, et se comporte dans ce cas comme une véritable résine. La phénicienne est un mélange de deux matières colorantes, l'une de couleur jaune, l'autre de couleur noire, jouissant des mêmes propriétés tinctoriales.

Dans le rapport présenté au nom du comité de chimie à la Société de Mulhouse, à la date du 30 novembre 1864, M. Eugène Dolfus dit que moins brillante de nuance que la fuchsine et le violet d'aniline, la phénicienne est cependant de toutes les matières colorantes dérivées du goudron, celle qui fournit les nuances les plus variées et les plus so-

lides. Suivant les mordants employés, elle résiste en effet à l'action oxydante de la lumière solaire et même de l'hypochlorite de chaux. Comme les couleurs dérivées de l'aniline, elle teint la soie et la laine sans le concours d'aucun mordant. Les nuances auxquelles elle donne naissance sont du genre Havane, mais surpassent en pureté et en éclat les nuances analogues fournies par des mélanges d'extraits de bois et d'orseille. Elle présente certaines analogies frappantes avec la matière colorante du cachou, et de même que cette dernière substance, les sels métalliques oxydants en rehaussent considérablement les nuances. Ses nuances sur soie et sur laine varient du grenat foncé au chamois foncé, suivant la force des bains de teinture et des oxydants employés. Les tissus de coton mordancés au stannate de soude et au tannin absorbent la phénicienne et prennent une nuance bois foncé par un passage au chromate de potasse à chaud, mais la nuance vire au bleu par les alcalis et la matière colorante est enlevée par le savon, ce qui ne se présente pas pour les tissus de soie et de laine. Des essais nombreux sur l'emploi de la phénicienne à l'impression, même sur soie et sur laine, n'ont pas présenté un grand intérêt, et appliquée sur tissus de ces matières par la teinture, elle a perdu toute vivacité par le vaporisation. Imprimée sur coton, vaporisée et passée au chromate, elle fournit un grenat foncé qui est altéré par les alcalis. Il en est de même de la couleur appliquée sur coton. Enfin, traitée par son poids d'acide nitrique concentré, elle donne même à froid une pâte résineuse qui se dissout en brun foncé dans l'ammoniaque, dissolution qui donne à l'impression sur laine et sur soie, des nuances bois assez vives, mais qui se rapprochent beaucoup des nuances obtenues par des mélanges d'orseille et de farine.

Sur le noir d'aniline (1).

Par M. LAUTH.

Le noir d'aniline est un nouveau

(1) Extrait du *Bulletin de la Société chimique de Paris*, décembre 1864, p. 416.

produit coloré dérivant de l'aniline, et qui complète, en quelque sorte, la série des brillantes couleurs que fournit cette base.

Ce produit diffère, sous tous les rapports, des matières colorantes dérivées de l'aniline : son mode de production, sa fixation sur tissus, sa solidité aux agents physiques et chimiques, sont autant de points qui le font différer essentiellement du rouge, du bleu, du violet d'aniline.

Il m'a donc paru intéressant de m'étendre un peu sur ce produit curieux, et je commencerai par faire l'historique de son application.

En janvier 1863, M. John Lightfoot, d'Accrington, fit breveter, en France, un procédé, au moyen duquel il obtenait sur coton, en impression et en teinture, un nouveau noir, dit noir d'aniline. Son procédé consiste à imprimer ou à teindre avec un mélange de

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Chlorate de potassium.. . . . | 25 gr. |
| Aniline.. . . . | 50 |
| Acide chlorhydrique.. . . . | 50 |
| Perchlorure de cuivre à 1,44. . . | 50 |
| Sel ammoniac. | 25 |
| Acide acétique. | 12 |
| Empois d'amidon.. . . . | 1 lit. |

Ce tissu imprimé et séché est exposé à l'air (chambres d'oxydation), deux jours environ. Après ce temps, on lave dans une eau légèrement alcaline, et le noir, qui s'est développé dans la chambre d'oxydation, se trouve fixé.

Le point tout à fait nouveau dans cette application est celui-ci : la couleur n'existe pas quand on imprime le mélange ci-dessus; elle ne se développe que sur le tissu, et, quand, par la concentration et par une certaine élévation de température, les substances mises en présence, sont capables de réagir.

L'acide du sel d'aniline détermine la décomposition du chlorate de potassium, en même temps le chlorure de cuivre réagit sur l'aniline, et ces deux actions oxydantes, combinées, provoquent la formation de la nouvelle couleur, qui est complètement insoluble, et reste donc intimement fixée au tissu.

Le procédé de M. Lightfoot présente des inconvénients graves, et qui ont fait bientôt renoncer à son emploi.

1° La grande quantité de chlorure de cuivre que renferme la couleur, détermine l'attaque des racles d'acier, et, là, des accidents très-graves.

2° La couleur, très-acide, ne se conserve que peu de temps à la température ordinaire; la réaction se produit avant l'impression, et dès lors il n'y a plus fixation de noir.

3° Le tissu imprimé, avec ce mélange, est énergiquement attaqué par l'acide du sel d'aniline et du sel de cuivre, et il en résulte un affaiblissement, quelquefois très-grand, de la fibre végétale.

Plusieurs autres inconvénients de fabrication sont venus se joindre à ceux-là, et il en est résulté un abandon presque complet du procédé de M. Lightfoot.

M. Camille Kæchlin modifia très-avantageusement ce procédé; au lieu de mettre le cuivre dans la couleur, il le mit sur le tissu. Son procédé consiste à plaquer les pièces en sulfate de cuivre, puis à imprimer sur le tissu préparé un mélange de sel d'aniline et de chlorate de potassium. Cette modification permit l'emploi du noir d'aniline sur une grande échelle. Mais elle ne remédiait pas au mal d'une façon complètement satisfaisante; car, d'une part, le tissu est souvent affaibli; d'autre part, elle présentait de nouveaux et graves inconvénients.

Ce placage en cuivre est dispendieux: le lavage des pièces, après oxydation, répand dans les rivières de grandes quantités de cuivre qui ont été l'occasion de divers accidents de fabrication; enfin, et surtout les couleurs que l'on peut associer au noir, ainsi obtenu, sont très-peu nombreuses.

Il y a un an environ, M. Cordillot, de Mulhouse, fit connaître un nouveau procédé. Il consiste à imprimer un mélange analogue à celui de M. Lightfoot, mais dans lequel on remplace le chlorure de cuivre par le ferricyanure d'ammonium.

Les avantages de ce procédé sont très-réels, le tissu n'est plus affaibli, les racles pas attaquées. On peut joindre au noir toutes sortes de couleurs, les couleurs garancées et les couleurs vapeur. Mais il n'est pas non plus débarrassé de graves inconvénients.

1° La couleur ne se conserve que

très-peu de temps (en raison, probablement, de la formation de ferricyanhydrate d'aniline, sel très-peu stable).

2° Son prix est élevé. (Le double environ de la couleur de M. Lightfoot.)

3° Le peu d'intensité du noir (comparé au noir Lightfoot), et qui a pour résultat de le faire verdir dans certains cas.

4° La température élevée (40 à 50° centigr.) à laquelle on est obligé de chauffer les chambres d'oxydation pour provoquer la formation du noir.

Ces obstacles nuisirent beaucoup au développement du noir d'aniline par le procédé très-ingénieux de M. Cordillot.

Mon procédé consiste à imprimer avec le sel d'aniline et le chlorate de potassium, un sel oxydant insoluble, mais devenant soluble sur le tissu; par exemple, le sulfure de cuivre. Ce sulfure se transforme par l'action oxydante de l'acide chlorique ou du chlore (qui est mis en liberté par la réaction du chlorhydrate d'aniline sur le chlorate de potassium) en sulfate de cuivre, et on se trouve dès lors dans les conditions du procédé de Lightfoot.

Ce procédé est économique et sa couleur n'attaque ni les racles ni les rouleaux. Le tissu n'est pas affaibli (pas plus en tous cas, que par les noirs garance). La couleur se conserve très-longtemps. Elle se fixe à 20° comme à 40°; sa composition permet de l'imprimer avec presque tous les genres.

Tels sont les principaux procédés qui ont paru jusqu'ici; il est probable que nous en verrons d'autres et de plus avantageux encore que ceux que nous possédons actuellement.

Propriétés du noir d'aniline. — Le noir d'aniline a un aspect tout à fait spécial. Il est d'un noir velouté très-riche.

Il est complètement insoluble dans l'eau, le savon bouillant, les alcalis, les acides.

Ces derniers le font passer au vert, les alcalis ramènent la nuance primitive.

Le bichromate de potassium augmente l'intensité de sa nuance; concentré, il la fait légèrement roussir.

Le chlorure de chaux concentré agit de même; il finit même par

faire disparaître le noir; mais, chose curieuse, la nuance reparait à la longue, presque avec la même intensité qu'avant le passage en chlore. (*Camille Kœchlin.*)

Le noir d'aniline résiste à la teinture en garance, et à toutes les opérations usitées pour faire les rouges et roses garancés.

On voit donc que ce nouveau dérivé de l'aniline doit être rangé au nombre des matières colorantes solides, dont le nombre est si restreint.

Le noir d'aniline est exploité par MM. Z.-Z. Muller et Cie, de Bâle, qui ont eu le mérite de deviner son importance dès les premiers jours de son apparition et de continuer cette exploitation, malgré de grands sacrifices et les nombreux déboires auxquels elle a déjà donné lieu.

La couleur revient à 1 fr. environ le litre; comparé au noir garance et garancine, elle économise au fabricant environ 4 fr. par pièce de cent mètres.

Vert d'aniline.

L'aldéhyde qu'on a proposé depuis peu pour la préparation du vert d'aniline, tel qu'on le trouve dans le commerce ne paraît pas assez pur pour cet objet. Il convient donc dans ce cas d'opérer ainsi qu'il suit :

On prend 350 parties d'acide sulfurique auxquels on mélange 150 parties d'eau et peu à peu 320 parties d'alcool du commerce à 90° centésimaux. Ce mélange est introduit dans un vase en verre ou en terre armé dans le bas d'un robinet et dont on le laisse couler lentement dans un vase en verre. Ce dernier est pourvu d'une ouverture pour y introduire un entonnoir en verre et contient 300 parties de bichromate de potasse en petits morceaux et 150 parties d'eau. Ce vase est chauffé au bain-marie, au bain de sable ou à feu nu et les matières qui se dégagent sont reçues dans un réfrigérant renfermant de l'eau et un serpent.

L'aldéhyde ainsi préparé est rectifié deux fois dans un vase à robinet en verre ou en terre et les pro-

duits reçus de même dans un réfrigérant.

Pour préparer la couleur verte on verse dans une cornue à col droit, 1 partie de fuchsine cristallisée avec un mélange de 1 1/2 partie d'acide sulfurique et 1/2 partie d'eau froide, on dissout à une chaleur modérée, on laisse refroidir et on y ajoute 4 parties de l'aldéhyde préparé ainsi qu'on la expliqué. La solution se colore aussitôt en violet; on chauffe la cornue dans un bain-marie en la tenant par le col et en quelques minutes, aussitôt que la liqueur prend une couleur bleue, on retire cette cornue du feu.

Pour essayer cette liqueur, on en jette une goutte dans une certaine quantité d'eau aiguisée par l'acide sulfurique, elle doit, avec effervescence, développer une belle couleur bleu pur. Si elle prend une teinte violette ou se nuance en violacé, il faut réintégrer la cornue dans le bain-marie, jusqu'au développement de la couleur bleue. Dans cet état on verse dans cette cornue de l'eau bouillante et en même temps de l'hyposulfite de soude, on agite le tout, on filtre à travers une chausse doublée en papier pour éviter que la matière ne se salisse et ces résidus sont traités par l'eau chaude jusqu'à complet épuisement.

La liqueur filtrée est abandonnée au repos pendant 24 heures, alors on la filtre une seconde fois, on la précipite par du chlorure de zinc à 52° Baumé et une solution de soude de 17° Baumé et on filtre encore une fois. La masse qui reste sur le filtre est la matière colorante verte qu'on fait sécher à une température de 30° à 58° C dans une étuve et qu'on réduit en poudre.

Épuration des huiles animales pour graissages.

Par M. H.-W. SPENCER.

Le procédé consiste à précipiter et éliminer les matières glutineuses et albumineuses qui s'opposent à ce que ces huiles servent aux graissages en introduisant dans l'huile brute à l'état d'ébullition une décoction de noix de galle ou de toute autre substance dont on peut extraire aisément et économiquement

le tannin ou acide tannique, dont l'action précipite ces impuretés et rend l'huile plus propre au service indiqué.

Pour opérer il faut d'abord avoir égard aux différentes espèces et qualités d'huiles qu'il s'agit de traiter, et d'où dépendra la quantité de solution de noix de galle ou mieux d'acide gallique et d'eau qu'il conviendra d'employer. Par exemple, on opère ainsi qu'il suit sur l'huile brute connue dans le commerce sous le nom d'huile d'os.

On prend à peu près 2 kilogrammes de noix de galle ou un poids d'une autre substance contenant la même quantité d'acide tannique et on verse dessus 60 litres d'eau bouillante. On abandonne ce mélange pendant trois heures en agitant de temps à autre. Puis on décante la liqueur claire et on y mélange 600 litres environ d'huile; on fait bouillir à la vapeur pendant 4 à 5 heures et lorsque cette ébullition est terminée, on ajoute à la masse un demi-litre d'acide sulfurique pour augmenter le poids spécifique de l'eau combinée. Les matières albumineuses, gélatineuses ou fibreuses sont précipitées et peuvent être recueillies par des moyens convenables.

Purification de l'acide sulfurique arsenical.

M. A. Buchner a conseillé, il y a plusieurs années, pour purifier l'acide sulfurique de l'arsenic qu'il peut contenir, de faire passer dans l'acide chaud un courant d'acide chlorhydrique. Ce procédé n'ayant pas réussi dans les mains de quelques chimistes, M. Buchner a fait remarquer que le succès dépend de la forme sous laquelle l'arsenic est contenu dans l'acide sulfurique. Lorsqu'il existe à l'état d'acide arsénieux, l'acide chlorhydrique le transforme facilement en chlorure, et l'élimination est complète. Lorsqu'il est au contraire sous forme d'acide arsénique, il n'y en a qu'une très-petite partie qui soit volatilisée à l'état de chlorure. Pour chasser tout l'arsenic de l'acide sulfurique lorsqu'il y est contenu à l'état d'acide arsénique, il faut d'abord réduire ce dernier acide, ce qui se fait simplement en ajoutant quelques frag-

ments de charbon dans l'acide sulfurique chaud, puis faire passer le courant d'acide chlorhydrique; de cette manière la purification est complète.

M. Kupferschläger, professeur à l'Université de Liège, a proposé pour cette purification un autre procédé peu coûteux, qui consiste à sursaturer l'acide sulfurique étendu par un courant d'acide sulfureux (que l'on peut produire en chauffant un mélange de soufre et de peroxyde de manganèse), afin de ramener les acides arsénieux et sélénieux à l'état d'acide arsénieux et sélénieux, puis à précipiter ces derniers par un courant d'acide sulfhydrique et à laisser reposer à une douce chaleur. Par l'acide sulfureux, qui se change en acide sulfurique et augmente la quantité d'acide employé, on détruit en outre les vapeurs nitreuses et on n'introduit aucune substance étrangère dans l'acide sulfurique.

Recherches chimiques sur la betterave.

Par M. B. CORENWINDER.

Quoique la betterave ait acquis une importance considérable à cause du développement immense qu'elle a imprimé à l'industrie nationale et à l'agriculture, on a fait peu de recherches sur sa constitution chimique. On n'ignore pas que celle-ci varie en raison des circonstances, mais on ne possède pas d'éléments suffisants pour apprécier les limites de ces variations. On n'a que des indices vagues sur les modifications que la nature du sol, les engrais, impriment à la composition chimique des éléments minéraux que cette racine renferme; je crois même qu'il n'existe dans la science qu'une seule analyse des cendres de la betterave, laquelle a été faite par MM. Bous-singault et Payen.

Ayant été conduit, par les intérêts de mon industrie, à me livrer depuis plusieurs années à des recherches sur ce sujet, je pense qu'il peut être utile de faire connaître quelques-unes de mes analyses, celles au moins qui présentent les caractères les plus significatifs.

| ANALYSES DES BETTERAVES. | | ANALYSES DES CENDRES DE CES BETTERAVES. | | | | | | | | |
|--------------------------|---------|---|------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
| Eau. | Sucres. | Albumine, cellulose, etc. | Matières minérales. | Carbonate de potasse. | Carbonate de soude. | Sulfate de potasse. | Chlorure de potassium. | Chlorure de sodium. | Phosphate de soude et pertes. | Matières insolubles. |
| 55.55 | 10.09 | 3.644 | 0.716 | 33.362 | 20.499 | 4.963 | 40.861 | • | 4.219 | 36.066 (*) |
| 55.30 | 9.73 | 4.467 | 0.803 | 27.632 | 22.745 | 5.160 | 15.522 | • | 4.614 | 24.127 |
| 85.65 | 9.53 | 4.091 | 0.729 | 25.618 | 26.268 | 6.923 | 41.309 | • | 4.543 | 25.339 |
| 85.00 | 8.80 | 4.632 | 0.668 | 31.244 | 19.756 | 6.917 | 8.108 | • | 4.551 | 29.427 |
| 88.76 | 6.60 | 5.773 | 0.867 | 6.126 | 30.632 | 10.813 | 9.069 | • | 4.920 | 41.440 |
| 88.74 | 6.82 | 3.418 | 0.972 | • | 34.456 | 4.767 | 33.877 | 7.492 | 4.172 | 15.236 |
| 87.26 | 7.15 | 4.512 | 4.078 | 7.714 | 39.644 | 3.760 | 30.971 | • | 3.843 | 14.068 |
| 89.70 | 5.22 | 4.209 | 0.871 | 18.399 | 30.277 | 4.468 | 20.807 | • | 3.313 | 22.736 |
| 84.72 | 14.00 | 3.510 | 0.770 | 54.428 | 4.031 | 4.084 | 14.471 | • | 0.747 | 22.239 |
| 78.50 | 13.75 | 6.550 | 1.300 | 44.999 | 5.562 | 6.037 | 18.145 | • | 0.985 | 24.672 |

1. Betteraves sans engrais récoltées à Quesnoy-sur-Deule.
2. Betteraves fumées avec de l'engrais flamand à Quesnoy-sur-Deule.
3. Betteraves fumées avec des tourteaux à Quesnoy-sur-Deule.
4. Betteraves fumées avec du guano à Quesnoy-sur-Deule.
5. Collets de betterave n° 3.
6. Betteraves des marais de Saint-Omer fumées avec du limon.
7. Betteraves des relais de mer de Dunkerque non fumées.
8. Betteraves de Lille fumées avec beaucoup d'engrais flamand.
9. Betteraves de Nevers fumées avec du fumier et de l'engrais liquide.
10. Betteraves de l'Aisne fumées avec du fumier et de l'engrais liquide.

(*) La matière insoluble se compose de phosphate de chaux et de phosphate de magnésie, carbonate de chaux, silice, fer, etc.

Ces analyses sont intéressantes à plusieurs titres :

1^o Pour la physiologie végétale : elles montrent dans quelles limites peuvent varier les éléments d'une même plante, car ces variations ne sont pas spéciales à la betterave, elles se présentent pour les autres racines et même pour les fruits des pays tempérés et ceux des régions tropicales.

2^o Pour le fabricant de sucre : il ne doit pas ignorer combien la proportion de sucre est différente d'une betterave à une autre. J'ai eu l'occasion d'en examiner qui ne contenaient que 2 à 3 pour 100 de sucre ; au contraire il m'est arrivé, notamment en Allemagne, d'en trouver qui avaient une richesse saccharine de 15 à 18 pour 100.

On voit par ces exemples combien il importe, avant de construire une usine dans une localité, de se préoccuper de la richesse en matière sucrée, que la betterave peut y acquérir.

4^o Pour le raffineur de potasse et le fabricant de salpêtre : il leur est utile de connaître les localités où les salins de betteraves sont riches en sels de potasse. C'est pourquoi j'ai représenté les matières salines, dans l'état où elles se séparent par la cristallisation.

Les personnes qui n'ont pas eu l'occasion d'analyser des salins de betteraves, seront étonnées de voir l'énorme différence qui existe entre les cendres de diverses localités, au point de vue du carbonate de potasse qu'on peut en extraire. On ne manquera pas d'observer, que lorsque le carbonate de potasse est en abondance, le carbonate de soude diminue. Aussi les manufacturiers qui exploitent les salins de betteraves savent-ils qu'il importe, dans leur évaluation, de ne pas se contenter du titre alcalimétrique des potasses brutes du commerce, mais qu'il faut en faire une analyse complète, pour connaître leur teneur en sels de potasse.

Je développe dans mon mémoire, les considérations qu'on peut tirer de mes analyses, au point de vue de l'agriculture.

Extraction du jus des tourteaux de betteraves.

Par M. L. WALKHOFF.

Ce procédé a pour but de soumettre à une macération, les tourteaux plus ou moins exprimés, afin d'extraire le jus qu'ils peuvent encore renfermer sans le secours d'une presse quelconque.

La première pression à besoin pour cet objet d'être portée au moins au degré propre à produire 70 de jus pour 100 de betteraves. De cette manière les particules de la racine ou les jus de la betterave, sont non-seulement débarrassés des gaz qui rendent si difficile la macération des betteraves fraîches, mais de plus dans la pression portée à ce degré, toutes les cellules de la betterave sont tellement aplaties et ouvertes, que l'action osmotique de l'eau froide est presque instantanée, et qu'on obtient ainsi les résultats les plus satisfaisants. Ce mode préalable de préparation des fibres de la betterave au moyen de la presse ; et un démêlage ultérieur pour opérer, sous une faible pression d'eau, une macération plus complète, sont considérés par moi, comme point capital de mon procédé.

Après cette pression préalable qui peut être donnée par un modèle quelconque de presse, on divise et émiette les tourteaux aussi finement qu'il est possible. On peut, pour cet objet, faire usage d'une râpe quelconque à grosses dents, pourvu qu'on adapte, comme il convient, l'appareil adducteur sur la râpe de la matière des tourteaux. Je recommande toutefois pour cet objet d'employer un cylindre, imaginé en 1812, par Pichon et Moyaux, qui est armé de clous ou de pointes, ne s'engorge jamais, exige très-peu de force et débite beaucoup, ainsi que l'a constaté Derosne dans son rapport à l'Académie des sciences de Paris. Ce cylindre qui, comme on le voit, n'est pas une nouveauté, a été employé par moi dans ces derniers temps, avec le plus grand succès à la division des résidus de la presse.

Les fig. 9 à 12 pl. 307 représentent les perfectionnements les plus récents que j'ai apportés dans l'appareil diviseur et en particulier de l'appareil adducteur à fig. 9 et 10,

où plusieurs couteaux disposés en hélice tournent en regard du cylindre. Avec cet appareil, les tourteaux sont non-seulement coupés et divisés, mais de plus l'un des couteaux amène continuellement une petite portion de la masse sur le cylindre, et est suivi bientôt d'un autre couteau qui opère de même, et ainsi de suite. De cette manière, il y a constamment et uniformément une portion, faible il est vrai, de la masse projetée sur le cylindre, qui peut travailler bien également d'une manière continue. J'ai obtenu ainsi un produit plus abondant avec un développement de force moindre et une vitesse de rotation moins rapide.

Un autre inconvénient grave des appareils proposés précédemment est qu'il reste toujours entre les saillies de la râpe inférieure un peu de tourteau qui, par le violent courant d'air qui règne en ce point, est exposé à éprouver une décomposition et à passer à la fermentation acide. Cette fermentation se communique bientôt aux autres parties, et on sait que le succès et la cristallisation du sucre dépendent de la propreté, des soins, etc. Mes perfectionnements remédient complètement à cet inconvénient.

J'ai de plus introduit en *c*, fig. 10, quelques plaques qui s'opposent à la projection au dehors du tourteau émietté.

Le bâti est en fonte et bien préférable à celui en bois; enfin, l'ouvrier est dispensé d'une activité ou surveillance continuelle, puisque les tourteaux sont saisis par les couteaux eux-mêmes, sans qu'il soit nécessaire de les pousser à la main dans les segments ou autres dispositions.

Dans cette râpe, les résistances dans les parties inférieures du cylindre ne se prolongent pas au delà de la ligne perpendiculaire passant par l'axe, et le produit est d'une qualité supérieure.

Voici maintenant quelques détails sur l'extraction du jus :

La masse émiettée est introduite avec précaution et très-légerement dans les filtres-presses dont je me sers pour l'extraction; si on la comprimait, le jus ne s'écoulerait pas bien. La macération s'opère dans des filtres-presses du système Réal, dont je vais donner la description, avec quelques changements que

j'y ai apportés, et dans lesquels le déplacement du jus a lieu par pression directe d'eau, en même temps qu'il y a macération et filtration, ce qui atteint complètement le but.

Fig. 13, section verticale de l'appareil d'extraction.

Fig. 14, section du même appareil par la ligne A, B, fig. 13.

a, *a*, axes sur lesquels reposent les filtres, qui sont disposés pour pouvoir basculer; *b*, tuyau qui amène la vapeur de l'axe creux jusque dans le bas des filtres; *c*, double fond inférieur; *d*, double fond supérieur, tous deux percés de trous; *f*, tuyau pour faire remonter le jus d'un filtre dans celui adjacent ou pour l'en faire écouler; *g*, couvercle supérieur qu'on peut enlever ou remettre à volonté; *h*, robinet pour livrer passage à l'eau contenue dans un réservoir supérieur; *i*, robinet d'écoulement du jus, quand on veut l'évacuer en ce point; *k* et *l*, deux robinets destinés à faire monter le jus, d'un filtre dans l'autre, ou à l'en faire sortir; *m*, robinet pour l'écoulement du jus; *n*, robinet d'évacuation de l'eau; *o*, wagonet pour évacuer la pulpe épuisée, et dont on a extrait le sucre; *p*, *p*, bâti du filtre (1).

Recherches sur l'action réciproque de la crème de tartre et du sulfate de chaux pour servir à l'étude des vins plâtrés.

Par MM. BUSSY et BUGNET.

L'usage d'ajouter du plâtre au vin, soit à la cuve au moment de la fermentation du moût, soit au vin lui-même lorsque la fermentation est terminée, est aujourd'hui assez répandu dans certaines régions viticoles. Cette pratique s'applique particulièrement aux vins très-colorés, chargés d'une forte

(1) M. L. Walkhoff réclame la priorité du système décrit de traitement des tourteaux de betteraves qu'il a imaginé en 1860, et pour lequel il a été patenté en Autriche et en Russie en 1862, breveté en France et autres pays en 1863, tandis que les procédés de M. Bobrinsky (V. p. 133) ne datent que de 1863, ceux de MM. Löffler et Schultz de 1864, etc., c'est-à-dire sont postérieurs au sien et ne paraissent même en être, selon lui, que des imitations plus ou moins déguisées ou imparfaites et dont il fait la critique. F. M.

proportion de crème de tartre, et qui probablement, en raison de cette constitution, sont d'une conservation difficile, et ne peuvent en général supporter de longs voyages sans s'altérer notablement.

L'addition du sulfate de chaux paraît avoir pour résultat d'atténuer dans ces vins la teinte brune qu'ils présentent et de leur donner une nuance plus vive; elle les rend susceptibles d'une plus longue conservation et propres à supporter plus facilement les déplacements, circonstance particulièrement précieuse pour le commerce.

Bien que le plâtrage des vins remonte à une époque très-éloignée et qu'il se pratique sur une très-grande échelle, aucun fait notoire ne s'est révélé jusqu'ici, duquel il soit permis d'inférer que les vins plâtrés apportent quelque trouble spécial à la santé des personnes qui en font usage. Néanmoins, et bien que le sulfate de chaux puisse être considéré en lui-même comme une substance à peu près inerte, la seule addition au vin d'une matière minérale étrangère dont on n'aperçoit pas clairement l'influence sur l'économie, devait éveiller, et a éveillé en effet l'attention des hygiénistes.

Des doutes ont été émis sur la complète innocuité de cette pratique. Beaucoup de rapports ont été adressés à l'administration, aux chambres de commerce, aux tribunaux, ayant pour objet de les éclairer sur la composition des vins plâtrés et sur l'influence précise que leur emploi peut exercer sur la santé.

Ces travaux sont loin toutefois d'avoir résolu toutes les difficultés que soulève la question des vins plâtrés, et c'est dans l'espoir de jeter quelque jour sur ce sujet encore controversé, et dont l'importance n'échappe à personne, que MM. Busy et Buignet ont entrepris une série d'expériences encore incomplètes sur la constitution chimique des vins plâtrés.

Pour arriver à connaître plus sûrement l'action qui s'établit entre les éléments des vins et le sulfate de chaux qu'on leur ajoute, les auteurs ont pensé qu'il convenait de ramener cette action au cas le plus simple; celui de la crème de tartre et du sulfate de chaux purs agissant au sein d'un liquide formé par un mélange d'alcool et d'eau dans les

proportions moyennes qui constituent le vin. C'est là le cas sur lequel ont porté toutes leurs expériences, dont nous ne donnerons pas tous les détails, nous bornant seulement à rapporter ici les conséquences qu'ils en tirent.

» 1° Dans les conditions où nous avons opéré, disent-ils, c'est-à-dire en agissant au sein d'un liquide formé d'eau et d'alcool dans les proportions qui rappellent la composition moyenne du vin, le sulfate de chaux décompose la crème de tartre, sans que le degré d'acidité de la dissolution soit modifié, l'équivalent d'acide sulfurique remplaçant l'équivalent d'acide tartrique dans cette dissolution.

» 2° La réaction a lieu entre équivalent de crème de tartre et équivalent de sulfate de chaux. Si l'on ajoute une plus forte proportion de ce dernier sel, l'excès ne prend aucune part à la réaction: on le retrouve inaltéré, partie à l'état de solution dans le liquide, partie à l'état insoluble dans le dépôt.

» 3° L'équivalent de sulfate de chaux qui prend part à la réaction est entièrement décomposé: toute sa chaux est changée en tartrate neutre, dont la plus grande partie se précipite; tout son acide sulfurique passe en dissolution dans la liqueur.

» 4° Après la réaction des deux sels, la liqueur renferme 1 équivalent de potasse, 1 équivalent d'acide sulfurique et 1 équivalent d'acide tartrique, c'est-à-dire les éléments de 1/2 équivalent de crème de tartre et de 1/2 équivalent de bisulfate de potasse. En d'autres termes, la crème de tartre perd la moitié de son acide tartrique, remplacé par une quantité équivalente d'acide sulfurique. Cet acide sulfurique paraît exister dans la liqueur à l'état de bisulfate de potasse représentant 1/2 équivalent de sulfate neutre, plus 1/2 équivalent d'acide sulfurique.

» 5° Dans le plâtrage du vin, soit à la cuve, soit sur le vin lui-même, on est autorisé à penser que les choses se passent d'une manière analogue entre la crème de tartre du vin et le sulfate de chaux ajouté, sous la réserve, toutefois, des modifications que peut introduire dans les résultats la pureté plus ou moins grande des matériaux employés.

» Ainsi, avec du sulfate de chaux

chargé de carbonate, comme le plâtre de Paris, on saturerait nécessairement une portion des acides libres du vin, et, en poussant le plâtrage à l'excès, on n'aurait dans la liqueur que du sulfate neutre de potasse; mais un semblable liquide, dépourvu de toute acidité, ne saurait plus être considéré comme du vin.

» Enfin, il y aurait aussi à examiner l'influence que peuvent exercer certains éléments du vin lui-même, la matière colorante, les acides libres, etc. Insister davantage en ce moment serait excéder le cadre que nous nous sommes tracé, qui était d'examiner la réaction en elle-même, dégagée de tout ce qui pourrait la compliquer dans son application pratique au plâtrage du vin. »

Épuration des huiles de colza, de navette ou autres huiles grasses.

Par M. C.-H. MICHAUD.

Le procédé qu'on va décrire a pour but d'épurer les huiles de colza, de navette ou autres huiles par un moyen qui permet d'obtenir un produit supérieur avec une économie considérable sur le temps et à des frais réduits.

Dans ce procédé on soumet l'huile qu'on veut traiter à une violente agitation dans un vase convenable, dans le but de la mélanger avec l'air et les gaz, en y versant en même temps doucement de l'acide sulfurique pendant que cette huile est ainsi à l'état d'agitation et d'aération. Au lieu de faire usage de batteurs, d'agitateurs et autres moyens mécaniques pour mélanger l'air avec l'huile, on place un tuyau percé de trous sur le fond du vase, trous par lesquels on refoule de l'air ou du gaz qui pénètre dans l'huile par un nombre considérable de petits jets. On enlève alors l'écume qui se forme à la surface, et on renouvelle le travail de l'agitation en ayant soin de puiser l'écume entre chaque opération. Lorsqu'on agite pour la dernière fois, on ajoute un peu d'eau de manière que l'huile se trouve mélangée d'air et d'eau. Les acides sulfo-gras étant ainsi détrit, l'acide sulfurique est extrait et les impuretés sont enlevées par

un lavage à l'eau chaude ou par la vapeur. On fait alors sécher l'huile sur le feu ou en la chauffant à la vapeur, puis refroidir dans un rafraichissoir convenable, après quoi elle est parfaitement pure et prête à être livrée au commerce.

Pour mettre ce procédé en pratique, on verse l'huile qu'on veut épurer dans un vase en bois ou un vase doublé en plomb, vase qui doit être plus profond que large et pourvu près, de son fond, d'un tuyau en plomb roulé en spirale, qui traverse sa paroi et se relève verticalement le long de cette paroi pour communiquer avec un appareil soufflant. On a trouvé que ce mode d'introduction d'air était le meilleur moyen pour mélanger du gaz à l'huile. Mais une vive agitation par des moyens mécaniques, surtout en vases clos contenant l'huile et le gaz, donne également un bon résultat.

Dans le vase en bois, l'huile est soumise ordinairement à quatre opérations successives et distinctes d'agitation. Après chacune d'elles, on laisse l'huile reposer et on enlève l'écume.

La première agitation s'opère pendant et après l'addition successive de l'acide sulfurique.

La seconde agitation a pour objet de former une nouvelle masse d'écumes semblables aux premières.

La troisième agitation sert non-seulement à incorporer encore une plus grande quantité d'air avec l'huile, comme dans les opérations précédentes, mais en outre à y mélanger une petite quantité d'eau égale à un, deux ou trois pour 100 du poids de l'huile.

Enfin la quatrième et dernière agitation, dont on peut parfois se dispenser, a pour but de faciliter l'enlèvement des dernières écumes.

Ces diverses agitations ayant été poursuivies pendant une période de six à sept heures, on trouve que l'huile a pris un aspect aussi satisfaisant que celle épurée par les procédés longs et fastidieux adoptés jusqu'à présent, et qu'elle n'a plus besoin que d'être filtrée. On peut procéder à cette opération immédiatement ou, ce qui est préférable, après que l'huile a été lavée avec de l'eau froide et qu'on l'a laissée reposer un jour ou deux, ce qui serait une combinaison de l'an-

ciens procédés avec le nouveau; mais, dans les perfectionnements dont il est question, on préfère supprimer la filtration et traiter l'huile ainsi qu'il suit :

L'huile qu'on veut laver est écoulée dans une cuve en bois, ou encore une cuve en cuivre, ou mieux une cuve en cuivre plaqué d'argent. Cette cuve est placée sous le vase dont il a d'abord été question, ou bien, si elle est au même niveau, on y remonte l'huile par des pompes; la cuve est fermée mais présente plusieurs orifices au sommet. On y introduit la vapeur par un serpentin en cuivre percé de trous, placé près du fond, qui est incliné d'arrière en avant ou de la circonférence au centre.

Au point le plus bas du fond de cette cuve, il y a un robinet d'évacuation de l'eau. Ce liquide y est d'abord introduit, puis porté à l'ébullition, et c'est quand il bout qu'on ajoute l'huile.

On fait alors bouillir l'huile et l'eau pendant une heure environ, après quoi on soutire l'eau acidulée et, pour enlever jusqu'aux dernières traces d'acide, on opère un second lavage. De nouveaux lavages ne peuvent qu'être utiles, mais ils ne sont pas nécessaires, surtout si on traite des huiles pour la lampe ou l'éclairage. Lorsqu'on a opéré ce dernier lavage et que l'huile par le repos, s'est bien séparée de l'eau, on la verse dans une cuve de séchage.

Cette cuve est disposée à l'intérieur de la même manière que la précédente; elle est en bois et revêtue à l'intérieur de métal étamé ou, ce qui est préférable, d'étain. Elle contient un tube étamé ou d'étain, formant un serpentin serré qui reçoit toute la vapeur qui s'échappe de la cuve précédente. Cette cuve présente aussi à sa partie inférieure un serpentin percé de trous, qui communique avec la machine soufflante, au moyen de laquelle on produit l'agitation de l'air dans l'huile, ce qui est très-favorable à sa dessiccation.

Il est évident que cette dessiccation pourrait s'opérer dans une chaudière placée sur le feu, et on conçoit qu'on pourrait aussi agiter l'huile par des moyens mécaniques convenables.

L'huile, après ce traitement, est chaude et, pour la refroidir avant

de la déposer dans des tonneaux, on la fait couler dans ceux-ci par un long tuyau en étain roulé en spirale ou un serpentin placé à l'intérieur d'un grand réservoir d'eau froide, réservoir qui sert en même temps à l'alimentation du générateur de vapeur. A l'aide d'un réfrigérant semblable au précédent et communiquant avec l'extrémité inférieure du serpentin à l'intérieur de la cuve à sécher, on condense toutes les vapeurs; ce qui évite d'imprégner l'usine et le voisinage immédiat d'effluves dangereux et désagréables, qui sans cette précaution, se répandraient dans toutes les directions. On obtient ainsi une eau distillée fortement odorante qui est tout particulièrement applicable aux lavages dont il a été question ci-dessus et doit être même préférée à l'exclusion de toutes autres eaux.

Par une agitation d'un quart d'heure à une demi-heure environ de l'huile, avant l'addition de l'acide, on peut faire sécher l'huile dans le cas où elle contiendrait quelques parties aqueuses.

La dessiccation est rendue plus rapide et plus efficace si l'air avant d'être injecté dans et à travers l'huile est desséché ou débarrassé d'une manière quelconque de son humidité, par exemple en le faisant passer sous la forme de petites bulles à travers l'acide sulfurique concentré.

Les écumes se composent d'air, d'eau fortement acidulée et d'huile. Après avoir été abandonnées pendant quelques heures au repos elles se séparent en trois couches. La plus inférieure de ces couches consiste en une petite quantité d'eau acide, dont il est facile de soutirer la majeure partie. La couche moyenne se compose d'huile qu'on réintègre dans le vase à agiter, avant la troisième agitation, et la couche superficielle ou à la surface est jetée dans une cuve à sédiment, où on en extrait encore une dernière quantité d'huile.

Moyen d'utiliser les vieux flux de la galvanisation du fer.

Par M. J. WEBSTER.

On fait usage comme flux, dans

la fabrication des fers galvanisés, d'une quantité considérable de sel ammoniac ou chlorhydrate d'ammoniaque, afin d'être certain qu'il y a union solide entre le fer qu'on veut enduire et le zinc en fusion dans lequel on le plonge. Ce sel ammoniac qu'on jette à la surface du bain de zinc donne lieu en peu de temps à une masse boueuse consistant principalement en chlorure, oxyde et carbonate de zinc, un peu de zinc métallique et parfois une trace de chlorhydrate d'ammoniaque. Ce mélange a jusqu'à présent été peu utilisé, et on l'a vendu à bas prix comme flux usé et déchet. Voici un procédé pour tirer parti de ce produit :

On prend une quantité donnée de ces déchets et on les fait macérer dans l'eau chaude ou froide qu'on a versée dans une cuve, pendant cinq à dix heures, et quand la majeure partie du chlorure de zinc est dissoute, on agite la solution, ce qui maintient en suspension dans la liqueur les particules plus légères d'oxyde et de carbonate de zinc, tandis que celles qui ont un plus grand poids se déposent sur le fond de la cuve. Cette solution est alors décantée sur un tamis qui la verse dans une seconde cuve placée à un niveau inférieur à celui de la première, et, si la chose paraît nécessaire, on répète la macération dans la première cuve, jusqu'à ce que la totalité à peu près du chlorure de zinc soit dissoute et décantée dans la seconde cuve.

On laisse déposer les particules fines d'oxyde et de carbonate de zinc qui ont pu s'introduire dans la seconde cuve et qui sont en suspension dans la solution de chlorure, et celle-ci, devenue limpide, est décantée dans une troisième cuve. Le précipité qui s'est formé dans la seconde cuve est lavé, et les eaux de lavage versées dans la troisième.

La liqueur qui est contenue dans cette troisième cuve est alors traitée par l'ammoniaque liquide, par exemple les eaux des usines à gaz, qui y précipitent de l'oxyde de zinc et laissent une solution de chlorhydrate d'ammoniaque. Cette solution est évaporée, mise à cristalliser à la manière ordinaire, et on peut s'en servir dans les ateliers de galvanisation ou en disposer autrement.

Le précipité qui s'est formé dans

la première cuve pourrait trouver un écoulement rapide chez les raffineurs ou dans d'autres industries, un prix plus élevé que les flux usés, et ceux de la seconde et de la troisième cuve, traités comme il convient, sont très-propres à être convertis en blanc de zinc.

Emploi de la photographie dans l'impression des tissus.

Par M. W. GRUNE.

La production de dessins sur les tissus, au moyen de la lumière, n'a pas encore été pratiquée comme elle le mérite, malgré qu'elle semble ouvrir un vaste champ tant à la photographie qu'à l'industrie des imprimeurs sur étoffes. Cependant on connaissait dans la teinture et l'impression l'influence de la lumière bien avant que la photographie existât, et c'était par cette influence qu'on détruisait certaines couleurs qu'on attaquait par la lumière solaire, qu'on opérait des blanchiments et enfin qu'on expliquait certains phénomènes qu'on a depuis longtemps observés dans l'industrie manufacturière.

Je vais indiquer ici brièvement par quels moyens on parvient à produire des images et des dessins photographiques sur des tissus, en supposant toujours qu'il ne s'agit que d'un travail de copie.

La méthode qui s'est présentée la première est celle de la production de l'image au moyen de l'argent (moyen qu'on emploie depuis longtemps pour marquer le linge). Cette méthode, à raison du prix élevé de la matière impressionnable, ne paraît guère praticable en grand, mais on peut l'appliquer très-avantageusement dans quelques cas particuliers pour produire quelques articles agréables et élégants sur soie et sur batiste; par exemple, pour faire des dessins et des ornements sur des coins de mouchoirs, aux extrémités de cravates et d'écharpes, etc.

Mais tout simple que paraisse ce procédé au premier abord, il s'est présenté dans la pratique, pour produire du chlorure d'argent sur étoffes et pour y développer l'image, de graves difficultés, surtout quand

il s'est agi d'imprimer un dessin sur une petite portion d'une grande pièce, telle, par exemple, que les coins d'un mouchoir. On ne peut pas raisonnablement plonger la pièce entière dans le bain, et dans ce cas on a recours à un moyen qui consiste à enduire de colle d'amidon renfermant du sel marin, faire sécher, humecter avec la solution d'argent, faire sécher de nouveau, exposer à l'air, passer en teinture, fixer et laver. L'image ainsi obtenue est comme toutes celles au chlorure d'argent, très-mate et monotone, parce que la fibre, et en particulier celle de lin et de coton, ne présente pas de réaction relativement au ton de la couleur.

J'ai obtenu de belles images intenses et d'un ton agréable par le procédé que voici :

Le point de l'étoffe qui doit recevoir l'image est imprégné dans une chambre obscure, avec une seule solution claire qui renferme du chlorure d'argent, du nitrate d'argent et une substance organique; on fait sécher, on expose au négatif voulu, on lave à l'eau, on fait virer, on fixe, on lave, tout comme si on opérât sur papier albuminé.

La solution se compose de blanc d'œuf épaissi auquel on ajoute de l'ammoniaque, d'une solution de nitrate d'argent dans un excès d'ammoniaque et enfin d'une addition de sel ammoniacal en dissolution.

Lorsqu'on fait sécher, l'ammoniaque s'évapore, et la réaction, jusqu'à présent difficile, des corps les uns sur les autres s'opère aisément, les points enduits étant très-impressionnables à la lumière.

Une méthode plus intéressante pour la pratique que celle de la copie à l'argent est celle aux chromates combinés à la gélatine, à l'albumine, à la caséine, au gluten, aux gommes, etc. On parvient en effet, à l'aide de cette méthode, à produire les dessins les plus variés, et sur de grandes surfaces, mais il faut renoncer aux demi-tons et aux détails délicats qu'on obtient avec le procédé de copie à l'argent, chose possible pour certaines étoffes.

La propriété bien connue des chromates acides de potasse et d'ammoniaque de rendre insolubles dans l'eau, par la dessiccation et l'exposition à la lumière, les matières solubles dans ce liquide ouvre

une série étendue d'applications à la teinture et à l'impression.

Les tissus en lin ou en coton jouissent d'une très-faible affinité pour un grand nombre de matières colorantes; ces tissus ne sont pas teints, ou du moins on ne parvient à les teindre avec ces matières que par des opérations très-complicées; tels sont, par exemple, la cochenille, l'orseille, l'acide picrique, les couleurs d'aniline; tandis que l'albumine, la caséine, le gluten, la gélatine, etc., se colorent très-aisément avec ces matières. Il semble donc tout naturel de tremper ces tissus dans ces dernières matières, puis de teindre avec les drogues colorantes en question; mais la solubilité de ces matières dans l'eau rend la chose impossible, elles se dissolvent dans le bain de teinture et donnent lieu dans celui-ci à des précipités colorés sur les tissus. Le blanc d'œuf seul, par sa coagulation préalable, semble atteindre le but, qui est l'animalisation. La propriété des chromates, dont il a été question ci-dessus, vient en aide dans ces circonstances fâcheuses. Si on imprime un dessin avec une solution des matières animales dont il vient d'être question, mélangées à du chromate acide de potasse ou d'ammoniaque, ou si on en mouille le tissu tout entier, qu'on fasse sécher et expose à la lumière du jour, on peut laver le tissu et le teindre dans les bains respectifs correspondants, après quoi le dessin apparaît vivement sur les points imprimés.

Si l'on fait intervenir la photographie, il suffit de tremper un tissu dans la solution indiquée, ou bien de l'imprimer ou d'y peindre au pinceau avec celle-ci, de faire sécher et d'exposer pendant quelques minutes à un négatif, et enfin de bien laver avec l'eau et de teindre avec la matière colorante. Les points frappés par la lumière acquièrent une coloration intense, tandis que les autres restent incolores.

On peut faire ces expériences sur papier, entre autres avec les couleurs si brillantes d'aniline, et il est possible, avec quelque connaissance des matières colorantes et un choix des images d'obtenir toutes les couleurs et tous les tons.

Une autre application est celle

dans laquelle, avec les matières ci-dessus et le chromate de potasse, on fixe dans la teinture par les corps agissant comme mordants qui fournissent la teinture proprement dite dans les bains, indépendamment des matières organiques.

Le chromate acide est d'abord neutralisé par un excès d'ammoniaque, on ajoute ensuite le mordant, soit en solution alcaline, par exemple l'aluminate de soude, le cuprate d'ammoniaque, le stannate de potasse, ou à l'état de précipités très-finement divisés, tels que les hydrates d'oxyde de fer, d'oxyde d'étain, etc. On peut de cette manière développer par ce moyen, à l'aide de la photographie, sur les tissus les plus variés, des dessins de toutes les couleurs que produisent la teinture et l'impression.

Recherches sur la force cristallogénique.

Par M. F. KUHLMANN.

(Suite.)

Il me reste, pour compléter la troisième partie de ce travail, à entretenir l'Académie des procédés que j'ai imaginés pour reproduire les dessins de mes cristallisations anormales sur verre et sur porcelaine, par la gravure et la vitrification.

Gravure des tableaux cristallins avec emploi de réserves. — L'application de la méthode ordinaire de gravure par l'acide fluorhydrique a d'abord fixé mon attention. La réserve dont je me suis servi consiste en une dissolution alcoolique de gomme laque ou de toute autre matière résineuse. Je recouvre de ce vernis mes cristallisations, et, lorsque la couche résineuse est bien affermie, je plonge la lame de verre couverte de fleurages dans l'eau, qui dissout les cristaux présentant une certaine épaisseur, et déplace l'enduit résineux des points que ces cristaux occupaient, tandis que l'enduit reste fixement adhérent dans les parties où il n'y avait pas de cristaux, et où ces derniers ne présentaient pas une épaisseur suffisante pour être atteints par l'eau.

Après ce lavage, les feuilles de verre sont soumises à l'action de l'acide fluorhydrique gazeux; la configuration des cristaux se trouve ainsi nettement reproduite.

En substituant l'acide nitrique à l'acide fluorhydrique, et des feuilles métalliques aux feuilles de verre, on peut, par la même méthode, reproduire les dessins cristallins sur cuivre ou sur acier.

Gravure par décomposition d'un fluorure. — A cette première méthode j'ai bientôt substitué un procédé plus expéditif, basé sur la décomposition par l'acide sulfhydrique des fluorures métalliques susceptibles de produire des sulfures insolubles.

A cet effet, je produis mes cristallisations avec une dissolution de sulfate de magnésie tenant en suspension du fluorure de cuivre ou de zinc, et je soumetts ensuite la feuille de verre couverte de fleurages à un courant d'acide sulfhydrique. Il arrive dans ces circonstances, surtout quand on élève la température, que le fluorure de cuivre ou de zinc se trouve transformé en sulfure et que le verre est attaqué sur tous les points où était déposé le fluorure.

Par ce procédé, la gravure manque quelquefois de netteté, par suite de la répartition inégale et de l'empâtement du fluorure dans le dessin cristallisé; aussi réussit-il mieux lorsque les fluorures sont appliqués directement au pinceau, après avoir été délayés dans une légère eau de gomme.

Je suis arrivé à des résultats plus prompts, et surtout plus économiques, en substituant l'acide sulfurique concentré à l'acide sulfhydrique, pour déterminer le déplacement de l'acide fluorhydrique du fluorure de cuivre engagé dans des cristallisations anormales, ou mieux, de ce fluorure appliqué directement sur verre au pinceau ou à l'aide de feuilles de cuivre découpées, ou enfin par impression sur papier et décalque. Il suffit de plonger le verre, recouvert de dessins formés avec ce fluorure, dans de l'acide sulfurique concentré et à froid, pour que, au bout d'une heure, la place occupée par ce fluorure se trouve gravée assez profondément.

Gravure par l'action directe du gaz fluorhydrique sur les tableaux.

crystallins. — Le dernier procédé, si simple lorsqu'il est appliqué à la gravure en général, ne m'avait cependant pas permis, plus que le précédent, de reproduire les cristallisations anormales avec toute la netteté désirable, lorsque enfin je suis arrivé pour cette reproduction à des résultats inespérés, en soumettant directement et sans préparation tous les dessins cristallins sur verre à la vapeur d'acide fluorhydrique. Cette méthode, restreinte à la reproduction des dessins cristallins, donne des résultats infiniment plus beaux que ceux produits par les procédés que je viens de décrire, qui ont par contre le grand avantage de s'appliquer à la gravure sur verre en général (1).

Vitrification. — Pour compléter mon cadre d'essais, il me restait à fixer par la vitrification les dessins cristallins. A cet effet, j'ai ajouté aux dissolutions salines mêlées d'un peu de gomme des oxydes métalliques vitrifiables, en employant de préférence des dissolutions de sels susceptibles de se vitrifier eux-mêmes au contact du verre. J'ai produit des dessins cristallins sur verre avec une dissolution de sulfate de zinc épaissie par du chromate de plomb; j'ai soumis le tout à la chaleur d'un moufle qui sert à la peinture sur verre par vitrification, et j'ai obtenu le dessin cristallin marqué en relief avec une nuance verdâtre donnée par l'oxyde de chrome. Les détails les plus minutieux du dessin primitif se sont trouvés reproduits avec une admirable perfection.

Ce résultat acquis, j'ai varié mes expériences; j'ai formé mes dessins au moyen de dissolutions de nitrate de potasse et de nitrate de plomb épaissies par la gomme, et contenant en suspension des émaux pulvérisés colorés par des oxydes d'étain, de cuivre, de cobalt, de manganèse, etc., et j'ai obtenu, de

(1) M. Bingham, dont j'ai déjà eu occasion de signaler le concours éclairé dans ces recherches, a eu l'heureuse idée d'argenter par la voie humide quelques feuilles de verre qui avaient reçu, par cette méthode de gravure, des dessins cristallins variés. Cela m'a permis de présenter à l'Académie ces dessins, offrant l'aspect de l'argent niellé.

même que dans l'essai précédent, les résultats les plus satisfaisants. Ma méthode de reproduction admet l'emploi de tous les émaux, pourvu qu'ils soient très-finement pulvérisés. Pour les dessins cristallins où l'on fait intervenir la gomme, il est utile d'ajouter un peu de nitrate de potasse ou de nitrate de plomb, afin de détruire toute matière charbonneuse. Indépendamment des oxydes colorants insolubles ou engagés dans des émaux, on peut faire entrer dans les cristallisations le cobalt, le cuivre, le fer, l'argent, l'antimoine, et ce à l'état de sel soluble que l'on mêle au sel cristallisable en quantité plus ou moins grande, selon l'intensité de couleur que l'on désire obtenir.

Non-seulement le verre, mais aussi la porcelaine, la faïence, le fer lui-même couvert d'un vernis vitreux, peuvent recevoir par vitrification les dessins cristallins; il suffit de graduer la fusibilité des vitrifications à superposer. C'est là une précaution à laquelle tous les décorateurs sur verre ou sur porcelaine sont parfaitement habitués.

La décoration nouvelle trouvera d'ailleurs dans le borax, dans le salpêtre, dans les verres très-fusibles, des ressources suffisantes pour résoudre les problèmes qui peuvent se présenter dans la pratique.

Quoique je n'aie pu encore que jeter les bases de l'industrie à fonder, je puis cependant déjà placer sous les yeux de l'Académie quelques résultats qui lui permettront d'apprécier le degré de perfection dont ce genre de décor est susceptible.

Déjà les effets de l'entraînement des émaux dans la cristallisation se trouvent démontrés par ce fait, observé d'ancienne date par les peintres sur verre, c'est que lorsque les émaux pulvérisés sont appliqués à l'eau, et lorsque, par l'effet du froid, cette eau vient à se congeler, les matières vitrifiables sont entraînées dans la cristallisation, de même que cela a lieu dans mes expériences sur l'action des sels cristallisables, de sorte que si la dessiccation des feuilles ainsi couvertes de poudre d'émail est convenablement ménagée, le dessin de la glace peut être vitrifié par la cuisson.

Épuration des cambouis ou vieilles graisses des chemins de fer.

Par M. MOISSON.

Les graisses qui servent à lubrifier les essieux des roues de chemins de fer sont en général un mélange de suif ou autre matière grasse concrète, d'huile, de soude et d'eau. Ce ne sont pas des savons, puisque la soude qu'on emploie n'est pas caustique; d'ailleurs, la quantité en est trop faible pour saponifier les matières grasses, et elle sert seulement à faciliter le mélange de ces dernières matières avec l'eau. Cependant il peut arriver, si les graisses ne sont pas parfaitement neutres, qu'il se forme avec les acides gras un peu de savon, puis que les alcalis, même carbonatés, convertissent avec rapidité ces acides en savon.

Voici maintenant ce qui se passe lorsque la graisse est placée dans les boîtes des wagons : le coussinet en bronze dans lequel tourne la fusée de l'essieu s'use et s'oxyde en même temps qu'un peu de graisse devenant acide, se combine à l'oxyde formé qui convertit cette graisse en un savon métallique qui, dissous dans la masse de matière grasse, la colore en vert.

Le procédé d'épuration consiste à traiter les cambouis par la soude, la potasse ou la chaux caustique, qui doivent être employées en proportion assez forte pour décomposer le savon métallique qui s'est formé, sans agir sensiblement sur la portion grasse qui est restée à

l'état neutre, et qui serait elle-même convertie en savon dans le cas où l'on aurait employé une quantité de lessive plus considérable que celle strictement nécessaire pour la décomposition du savon métallique. Voici, du reste, la manière d'opérer :

On met dans une chaudière le cambouis débarrassé des morceaux de bois, chiffons et autres ordures qu'il contenait, en le faisant passer au tamis après qu'on l'a fondu. Cela fait, on ajoute la lessive de potasse, de soude, ou une bouillie de chaux dont la quantité varie suivant la nature du cambouis sur lequel on opère. On porte le tout à l'ébullition, qui doit être soutenue jusqu'au moment où le savon alcalin qui se forme est assez desséché pour se séparer de la graisse, non attaquée, laquelle surnage à l'état propre au-dessus du savon métallique, qui a retenu mécaniquement les oxydes métalliques et les corps étrangers qui se trouvaient dans le cambouis.

Une fois la graisse obtenue, on débarrasse le savon de soude ou de potasse des corps étrangers, en le faisant refondre à plusieurs reprises dans des lessives de soude, après quoi ce savon est mis en moule et livré au commerce.

Si c'est la chaux qu'on a employée, on traite le savon calcaire par l'acide chlorhydrique étendu d'eau. Le savon est décomposé et on obtient des acides gras, puis les métaux en dissolution dans l'acide, où on précipite le cuivre par le fer.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Machine à casser et à laver les minerais.

Par M. F. C. P. HOFFMAN.

Le principal caractère qui distingue la machine à casser et à broyer les minerais, consiste dans l'emploi de deux arbres avec mâchoires en forme de segments, dont on garnit les faces de blocs broyeurs en *acier ou autre métal dur*; entre ces mâchoires est placé un cylindre armé de blocs semblables, sur deux faces opposées. Ce cylindre est en rapport avec une manivelle au moyen d'une bielle articulée, et communique ainsi un mouvement alternatif au cylindre. Dans le cas où les blocs broyeurs viendraient à s'user, on peut les enlever et les remplacer par d'autres, ou bien on fait usage de deux cylindres ou de deux mâchoires en forme de segments seulement.

La fig. 15, pl. 307, est une vue en élévation et en coupe, d'une machine à broyer les minerais, construite d'après ce système.

La fig. 16 est un plan de cette même machine. Entre deux mâchoires, en forme de presse excentrique A et B, est placé un cylindre E, roulant sur des appuis, insérés dans les pièces latérales K, K, d'un bâti robuste. Sur l'arbre de ce cylindre est calée une roue dentée X, qui commande deux roues semblables Y, calées sur les arbres des mâchoires. Le cylindre E porte à son extrémité un bras de levier courbe H, articulé dans le haut avec une bielle I, laquelle reçoit un mouvement alternatif ou de va-et-vient de la part d'une manivelle ou de l'arbre coudé J, qui roule sur des paliers, établis sur le bâti; C, D, sont les blocs broyeurs, en acier ou autre métal d'une grande dureté, insérés dans les faces des mâchoires excentriques A et B, et F, G des blocs semblables, insérés des deux côtés du cylindre E. Ces blocs sont maintenus en place, par des clavettes qui, lorsqu'on les retire,

permettent au besoin de les enlever, pour les remplacer. Voici comment fonctionne cette machine :

Le minerai qu'on veut casser et broyer est fourni par une trémie, placée au-dessus de la machine, mais qui n'est pas représentée dans les figures. Ce minerai tombe entre les mâchoires excentriques A et B et le cylindre E, où par les oscillations constantes de ce dernier, il est pincé et comprimé entre ces surfaces, cassé et broyé successivement, et même au besoin réduit en poudre. On conçoit du reste que les mâchoires excentriques peuvent, à l'aide de cales, être placées à des distances plus ou moins grandes du cylindre, soit pour s'adapter à la nature des minerais, soit pour broyer ceux-ci plus ou moins finement.

L'appareil pour le lavage des minerais, et pour séparer les matières terreuses de celles précieuses, consiste à suspendre ou disposer des tables ou des cuves semblables à celles dont on fait actuellement usage, ou autre disposition, et à faire passer sur ou à travers ces tables un courant liquide, qui, dans sa marche, entraîne la terre et les matières plus légères de la manière qu'on décrira ci-après.

On a établi depuis longtemps des tables à secousse, pour la préparation des minerais, mais, dans mon opinion leur disposition est plus ou moins imparfaite, et leur installation est loin d'être complètement satisfaisante.

Dans notre système, les tables, les cuves ou récipients sont suspendues ou portées sur un bâti soutenu dans deux ou plusieurs de ses points, sur des excentriques ou sur des appuis ou supports excentriques de manière à ce qu'on puisse leur communiquer des mouvements rapides de tremblement, de secousse et de vibration à l'aide de ces excentriques ou organes analogues. Dans cette invention, je fais usage avec ces tables de toiles sans fin, où les matières

sont séparées par des lavages; de plus, les tables peuvent être circulaires en même temps quelles tremblent et vibrent, et je construis aussi ces tables sous forme spirale ou bien enfin je place quatre tables autour d'un centre commun.

La fig. 17 est le plan de l'un de ces appareils où la table se compose d'une toile sans fin, tendue entre deux cylindres.

La fig. 18, une vue en élévation par devant.

a, *a* toile sans fin, tendue par deux cylindres *b* et *c*; le cylindre *b* est mis en circulation par une courroie *d*, qui passe sur une poulie, ou par tout autre moyen mécanique. La tension de cette toile sans fin est réglée par un rouleau *f*, sous lequel passe cette toile; *g*, *g* est un châssis léger, portant une table plate, sur laquelle circule la toile sans fin. Ce châssis et les cylindres *b* et *c*, sont portés par un bâti *h* sur le dos duquel sont fixées les plaques courbes *E*. Des galets *R*, excentriques par rapport à ces plaques, sont portés par des appuis sur la plaque d'assise de l'appareil. Le bâti *h* se rattache par une bielle à l'excentrique *D* qui en tournant imprime le mouvement de secousse à l'appareil.

La matière sur la quelle on veut opérer est fournie à la toile sans fin par le tuyau *i*, et à mesure que cette toile sans fin avance, cette matière est amenée sous une nappe d'eau, qui se verse d'une cuve ou auge *j*, alimentée constamment de liquide, par les tuyaux *k* et *l*. Lorsque le minerai lavé arrive près du cylindre *c*, de puissants jets d'eau émanés des tuyaux à ajutages divergents *m*, *m* font tomber la matière de la toile sans fin, dans un réservoir *n* destiné à la recevoir. La partie postérieure de la toile est légèrement remontante, afin de détacher plus facilement de sa face supérieure les matières terreuses et étrangères, qui tombent dans une boîte *o* placée au-dessous.

Les matières par suite des mouvements de secousses et de tremblements, ainsi que par l'action de l'eau qui s'épanche dans la cuve *j*, se trient d'elles-mêmes en dépôts successifs, c'est-à-dire que les particules les plus pesantes restent près de la partie postérieure de la toile sans fin, tandis que celles plus légères sont entraînées vers la par-

tie antérieure, dans l'ordre de leur poids spécifique, et à mesure quelles arrivent sur le cylindre *c*, elles sont précipitées par l'eau dans des compartiments distincts du récipient *n*.

La fig. 19, est une vue partie en coupe, et la fig. 20, un plan d'un appareil circulaire de lavage et de triage.

Les matières sont apportées par un tuyau *a* qui les emprunte à une trémie *b*, et versées sur la table qui, dans ce cas particulier, ne tourne pas, mais reçoit un mouvement rapide de secousse ou des vibrations tremblantes par l'entremise de supports et d'appuis excentriques *c*, *c* que fait fonctionner un arbre *d*, mis en mouvement par une courroie *e*. Cet arbre repose sur des supports établis sur la plaque de fondation, et porte une poulie avec courroie *f*, qui embrasse une autre poulie, calée sur un arbre *g*, placée près du centre de l'appareil. L'extrémité interne de cet arbre *g* porte une vis sans fin, qui commande une roue dentée *h* calée sur l'arbre au centre, dont l'extrémité supérieure passe à travers la trémie, et se termine par un tuyau *i*, qui remonte à travers le plancher au-dessus où son extrémité se recourbe dans un réservoir d'eau, où il forme syphon. Par ce moyen, on obtient une charge d'eau suffisamment puissante pour chasser, par voie de lavage, le minerai de la table.

La partie inférieure du tuyau *i*, se divise en plusieurs branchements *j*, *j* qui amènent l'eau dans un tuyau annulaire *k*, pourvu lui-même de plusieurs branchements, qui alimentent l'auge circulaire *l*, divisée en compartiments, dont chacun est desservi par un branchement, excepté la portion à laquelle sont attachés les tubes flexibles, ainsi qu'on va l'expliquer.

Sur une portion, soit un sixième de la circonférence du tuyau *k*, est adaptée une série de branchements auxquels se rattachent un système de tubes flexibles *o*. Ce tubage est pourvu de jets et d'ajutages divergents *m*, *m*, qu'on peut disposer sous un angle quelconque, pour chasser par voie hydraulique le minerai sur la table, à mesure que les tubes voyagent sur la surface.

La terre et autres matières étrangères tombent avec l'eau de l'auge

l, dans une boîte circulaire *n* placée au-dessous; quant au minerai, il est entraîné par l'eau dans les récipients distincts *p* et *q*, attachés au bâti et tournant avec lui, d'où il tombe dans les boîtes *x*, *z*. L'eau dans ces boîtes s'écoule par les tuyaux *n*, *s*, *t*, celles-là étant pour cet objet, disposées dans une position inclinée.

Mode d'embrayage des treuils, cabestans, etc.

Par M. J. B. CRONIN.

M. Cronin propose un moyen fort simple pour embrayer les arbres ou cylindres des treuils, cabestans, vindaş, guindaux, etc., qui consiste en une application du principe de l'engrenage à coin. La fig. 21, pl. 307, représente une application de ce genre.

A, A bâti d'un treuil; A' cylindre ou tambour; B, B, disque fixé à demeure, sur une des bases de ce tambour et qui, avec celui-ci, tourne librement sur l'arbre C, C; D, D, autre disque calé fermement sur cet arbre C. Ces deux disques, qu'on voit en coupe, présentent sur leur périphérie, le premier une rainure en forme de V, et le second, une nervure en A, dont les faces en regard peuvent s'adapter l'une dans l'autre. On imprime le mouvement à l'appareil, en agissant sur le disque D, à l'aide d'une courroie ou d'un engrenage. Quand le tambour doit rester immobile, les deux disques sont repoussés à distance par un ressort interposé entre eux, mais lorsqu'il doit participer au mouvement du disque moteur D, ce tambour avec son disque B, est poussé sur ce disque moteur, à l'aide d'un organe mécanique, qui est sous la main de l'ouvrier, organe qui met en contact les surfaces de la rainure et de la nervure des disques et qui, à l'aide du frottement qui en résulte, ne tarde pas à produire l'embrayage.

Le moyen employé pour produire et maintenir l'embrayage du tambour, consiste en un levier L, combiné avec une vis F, insérée dans un écrou, fixé sur une pièce additionnelle du bâti de la ma-

chine; mais, la forme nécessaire pour maintenir l'embrayage des disques, réagissant sur quelques uns des points du bâti, et déterminant un frottement assez considérable entre ce bâti et les pièces mobiles adjacentes, l'inventeur a cherché à atténuer ce frottement: en disposant deux pointes, une à chacune des extrémités de l'arbre, dans la même ligne que son axe. La pointe du côté où la force est appliquée est mobile, tandis que l'autre est fixe. La pointe mobile forme l'un des bouts de la vis F, qui est adaptée dans un écrou, faisant corps avec une palier G, fixé à demeure sur le bâti A, tandis que la tête de cette vis est engagée dans l'œil du levier L, où elle est retenue par une vis de pression. Ce levier porte en outre, à l'une de ses extrémités, un contre-poids, et à l'autre, une poignée; *f* est l'autre pointe fixe, portée par un autre palier K, qui fait aussi partie du bâti.

Pour communiquer la pression exercée par la vis et le levier au tambour, on a recours à un coussinet en forme de dé à coudre E qu'on interpose entre ce tambour et la vis. Ce dé est ajusté très-exactement sur le bout de l'arbre, de manière à ce que celui-ci tourne à son intérieur, et il est inséré dans des boîtes convenables, établies sur le bâti. La tête de ce dé a une forme conique ou celle d'une calotte, et le sommet du cône ou le centre de cette calotte sont sur la même ligne que l'axe de l'arbre et de la pointe mobile en F; il en résulte que c'est le sommet du cône ou l'axe de la calotte qui reçoit la pression qu'exerce la vis à levier. Ce dé, d'ailleurs, a une longueur suffisante pour laisser une certaine distance entre son bord interne et le bout de l'arbre.

Le levier L porte comme il a été dit un contre-poids, et est ajusté de telle façon sur la vis, que lorsque ce contre-poids maintient ce levier dans une position perpendiculaire, comme on la représenté, la vis n'exerce plus de pression sur le dé. Quand on veut pousser l'une sur l'autre les surfaces en V, l'ouvrier saisit ce levier et l'amène à lui pour faire tourner la vis et relever le contre-poids, tandis que quand il veut débrayer ces surfaces, il abandonne le levier, que le contre-poids entraîne en faisant tourner

en sens inverse la vis, qui cesse de presser sur le dé. Cette pression cessant, le tambour redevient libre par l'action du ressort ou d'un poids qui l'éloigne du disque D, lequel continue à tourner seul.

Si on veut que le frottement, entre le bord interne du dé et l'embase du tambour, soit aussi léger que possible, lorsque celui-ci est redevenu libre et indépendant du mouvement du disque D, et qu'il puisse enfin tourner en sens inverse, pour dérouler la corde ou descendre la charge qu'il a montée, on introduit une rondelle mobile entre ce dé et le tambour. Dans tous les cas, on applique un frein sur l'embase du tambour, pour pouvoir contrôler ou arrêter la descente de la charge.

D'après cette description, il est facile de voir que la poussée latérale, nécessaire pour maintenir les surfaces d'embrayage en V des disques en contact, quand on met le tambour en communication avec le moteur, est reçue et maintenue entièrement par les pointes fixes et mobiles, et par conséquent, que pendant tout le travail de l'élévation de la charge ou du fardeau, tout le mécanisme tournant, associé directement avec le tambour, tourne, pratiquement parlant, entre des pointes qui réduisent le frottement dû à la poussée latérale, à n'être que nominal, et par suite fait disparaître complètement tous les désavantages qui sont la conséquence de ce frottement.

*Sur les outils à fileter et tarauder
de M. G. Reishauer.*

Par M. J.-H. KRONAUER.

M. G. Reishauer, constructeur à Zurich, a imaginé divers outils pour fileter et tarauder, qui ont été dans ces derniers temps notablement perfectionnés par un ingénieur distingué, M. George Bodmer, et dont nous nous proposons de présenter ici une description sous leur nouvelle forme.

La filière à charnière ou en compas, fig. 22 à 26, pl. 307, se compose de deux branches *a* et *b* pourvues chacune d'un bras, afin de pouvoir faire tourner la filière avec les deux

maines. Ces deux branches sont réunies par une charnière *c* d'une structure solide, dont on voit une section, suivant la ligne 3 et 4 dans la fig. 24. La position réciproque des deux coussinets *d* et *e* est réglée par les deux vis *g* et *f*, dont la seconde passe à travers la tête de la bride *i* mobile sur son bouton de centre *h*. Ces deux coussinets sont parfaitement semblables entre eux, et tous deux coupants, ils donnent à la filière de la fermeté dans le travail. Cette filière a un assortiment de 5 paires de coussinets qu'on voit du plus petit au plus grand sur 3/10 de leur grandeur naturelle dans les fig. 25 et 26.

La filière à coussinet mobile, fig. 27 à 34, consiste en un fût *a* avec un bras fixe *b*, et à l'opposé un prolongement tubulaire *c* taraudé, dans lequel est inséré l'autre bras *d*, fileté dans le bas, servant à ajuster le coussinet mobile *e*, tandis que l'autre coussinet *f*, qui est pourvu d'une queue cylindrique, est inséré dans une entaille et dans un trou percé dans un support particulier *g, g*, fig. 34. Ce support, aussi bien que le coussinet mobile *e*, sont disposés entre les deux joues convergentes du cadre *a*, de manière à surmonter un peu d'un côté le plat ou la face supérieure de ce cadre, fig. 28, disposition qui permet de tailler les vis ou les boulons jusqu'à la naissance de la tête. Afin de maintenir les coussinets dans la filière, celle-ci porte, d'un côté, une plaque à bord en queue d'aronde *h* (fig. 29, 30 et 31), et c'est entre les deux coulisses convergentes de même forme *i, i'*, de cette filière, qu'on glisse les coussinets.

Une disposition, qui a une importance toute particulière, est celle qui concerne la mobilité du support de coussinet *g, g* dans le vide du cadre ou il est inséré. Ainsi qu'on le voit dans la fig. 27, ce vide présente, des deux côtés de ce support, un peu de jeu, et, pendant le travail, ce support, avec le coussinet *f*, se porte toujours du côté opposé à celui où s'exerce la pression. Il en résulte que le coussinet prend ainsi une légère position excentrique, mais qui suffit parfaitement pour engager un seul des bords tranchants de ce coussinet, et faire qu'il opère comme le burin d'un tour. De cette manière, les écuelles du filetage sont bien coupées, et

non plus refoulées, comme dans la plupart des autres filières et la conséquence est que la tige de la vis n'est ni allongée ni modifiée dans son diamètre.

Ces coussinets, du reste, peuvent très-bien être affilés sur une pierre à repasser; celui mobile, ou conducteur pendant le travail du filetage, sert seulement de guide et ne coupe pas.

Le travail, avec cette filière, marche avec facilité et célérité, seulement il ne faut pas la faire aller en avant et en arrière, comme beaucoup d'autre filières; elle ne fonctionne que d'une manière continue dans le même sens, et, par conséquent, on peut y tremper, très-durs, les coussinets, qui durent ainsi plus longtemps.

A cette filière appartient un assortiment de 6 couples de coussinets, dont on voit les deux extrêmes aux 3/10 de leur grandeur, dans les fig. 32 et 33. Avec cette filière, on peut très-bien tailler d'autres coussinets; il suffit, pour cela, de placer le support *g* exactement sur la ligne médiane de l'ouverture du cadre, ce qu'on fait en insérant dans le petit intervalle, des deux côtés de ce support, une petite lame d'acier bien ajustée, que fournit le fabricant.

Les tarauds de M. Bodmer sont actuellement de trois espèces: 1° pour taraudage de part en part, ou tarauds de traverse; 2° pour taraudages ne pénétrant qu'à une certaine profondeur dans le métal, dits tarauds de fond; 3° pour taraudages des coussinets, ou tarauds normaux.

Les tarauds de traverse sont à tranchants excentriques, ou taillés à trois centres, fig. 36, et ne peuvent entrer dans le métal que par un mouvement continu dans le même sens, et ce qui est toujours possible, en être extraits en les tournant en sens inverse. Ils coupent avec une extrême facilité, et comme un burin. Nous avons vu des taraudages excellents sur de la fonte, et de 50 millimètres de diamètre, ou l'épaisseur du métal ne dépasse pas 3 millimètres, preuve évidente du travail parfait de ces tarauds, qui, même dans une masse cassante, n'avaient pas arraché ou détaché la plus petite particule de métal, ou

provoqué une dilatation ou des fissures dans la croûte mince de cette fonte. Ce travail de taraudage n'exige guère qu'un seul passage du taraud.

Le taraud de fond, pour tailler les taraudages qui ne traversent pas, est établi sur un nouveau système dû à M. Bodmer. Il est beaucoup plus court que le taraud de traverse, et pourvu de cinq points d'attaque, fig. 38, mais, à raison de son peu de longueur, il faut 3 à 4 pièces de ce taraud pour former complètement un taraudage.

Enfin, le taraud normal, ou à tailler les coussinets pour filières, est cylindrique, et pourvu, suivant son diamètre, de 3, 5, 7 ou 9 coupures de dégagement.

Ajoutons encore un mot sur la manière d'établir les tarauds excentriques. M. Bodmer est parvenu à construire une machine au moyen de laquelle un ouvrier peut, en très-peu de temps et avec une précision qui ne laisse rien à désirer, fabriquer ces tarauds, des alésoirs ou des équarribois, ainsi que le font voir les fig. 36, 38 et 40, où l'excentricité ne se borne pas au fond des écuelles ou au noyau, mais, on elle est sensible également à la surface extérieure de la tige. La tige, ou le boulon dont il s'agit de fabriquer un taraud ou un équarribois, est d'abord tourné, ainsi qu'on l'a représenté, suivant des sections, dans les fig. 35, 37 et 39, où la ligne extérieure représente la circonférence de la partie supérieure et cylindrique de la tige, et celle intérieure, la circonférence de la partie inférieure, qui est conique, puis on lime 3, 5, 7, etc. coupures de dégagement, et enfin on taille le filet sous forme excentrique. De cette manière on parvient à établir une forme de taraud qui surpasse de beaucoup, tant en exactitude que par son bas prix, tous ceux faits à la main.

La fabrique de M. G. Reishauer entreprend d'établir tous les systèmes quelconques de filetage et taraudage à filets plats, coniques, trapézoïdes, ronds, etc.; mais la fabrication régulière porte principalement sur le système anglais de Whitworth et le système métrique français dont nous donnons ci-après les subdivisions.

| SYSTÈME ANGLAIS DE WHITWORTH. | | SYSTÈME MÉTRIQUE FRANÇAIS. | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|---|
| Diamètre du taraud en pouces anglais. | Nombre des filets au pouce anglais. | Diamètre du taraud en millimètres. | Nombre des filets sur une longueur de 25 millimètres. |
| 5/32 | 28 | 3 | 50 |
| 3/16 | 26 | 2 1/2 | 50 |
| 7/32 | 24 | 4 | 50 |
| 1/4 | 22 | 4 1/2 | 50 |
| 3/32 | 20 | 5 | 30 |
| 5/16 | 18 | 5 1/2 | 30 |
| 3/8 | 16 | 6 | 30 |
| 7/16 | 14 | 6 1/2 | 25 |
| 1/2 | 12 | 7 | 25 |
| 9/16 | 12 | 8 | 25 |
| 5/8 | 11 | 9 | 20 |
| 11/16 | 11 | 10 | 20 |
| 3/4 | 10 | 11 | 20 |
| 13/16 | 10 | 12 | 17 |
| 7/8 | 9 | 13 | 17 |
| 15/16 | 9 | 14 | 14 1/2 |
| 1 | 8 | 15 | 14 1/2 |
| 1 1/8 | 7 | 16 | 12 1/2 |
| 1 1/4 | 7 | 18 | 12 1/2 |
| 1 1/2 | 6 | 20 | 10 |
| 1 3/4 | 6 | 22 | 10 |
| 1 7/8 | 5 | 24 | 9 |
| 2 | 5 | 26 | 9 |
| | 4 1/2 | 28 | 8 |
| | 4 1/2 | 30 | 8 |
| | | 32 | 7 |
| | | 34 | 7 |
| | | 38 | 6 |
| | | 42 | 6 |
| | | 46 | 5 |
| | | 50 | 5 |

Voici maintenant comment se composent les assortiments pour les filières à compas et celles à coussinet mobile.

| FILIÈRE A COMPAS POUR VIS DE | 3 à 5 1/2 millim. FA. | 5 à 8 millim. FB. | 7 à 12 millim. FC. |
|------------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|
| Couples de coussinets..... | 6 | 6 | 6 |
| Taraud normal..... | 6 | 6 | 6 |
| Taraud de traverse..... | 6 | 6 | 6 |
| Taraud de fond..... | 6 jeux de 2 pièces. | 6 jeux de 3 pièces. | 6 jeux de 3 et 4 pièces. |
| Instruction..... | 1 | 1 | 1 |
| Tourne à gauche..... | 2 | 2 | 3 |

| FILIÈRE à coussinets mobiles pour vis de | 10 à 15 mm. | 12 à 20 mm. | 16 à 26 mm. | 22 à 30 mm. | 28 à 38 mm. | 38 à 58 mm. |
|--|--------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | C. | D. | E. | F. | G. | H. |
| Coussinet et con- ducteur..... | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 |
| Taraud normal... | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 |
| Taraud de traverse | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 j. de 1 et 2 p. | 4 j. de 2 et 3 p. |
| Taraud de fond... | 6 j. de 4 p. | 6 j. de 4 p. | 6 j. de 4 p. | 5 j. de 4 et 5 p. | 5 jeux de 5 p. | 4 jeux de 5 p. |
| Instruction..... | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Tourne-à-gauche. | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 |

Pompe rotative à jet continu de Voss.

Par M. R. SCHMIDT, ingénieur civil,
à Berlin.

On a décrit, à la page 43, la machine à vapeur rotative de M. Voss, ingénieur, dont le mécanisme diffère complètement de celui des appareils de ce genre qui ont été proposés jusqu'à ce jour. Le même ingénieur a fait l'application du principe de sa machine à vapeur à la construction d'une pompe dont nous nous proposons de présenter ici une description.

Faisons remarquer tout d'abord que, comparée aux pompes aspirantes et foulantes, la nouvelle pompe se distingue par les particularités qui suivent :

1^o Elle est mise en action par un arbre tournant, de façon qu'il faut une force moindre pour la faire fonctionner.

2^o Elle agit d'une manière continue sans avoir besoin d'un régulateur à air, et aussi comme une pompe à double effet.

3^o Elle travaille absolument sans soupapes et, ainsi, d'une manière plus sûre que les pompes ordinaires.

4^o Elle peut servir de compteur d'eau et aussi de moteur hydraulique.

Cette pompe s'adapte aussi bien au service à bras qu'à celui par machine, et offre, dans le premier, une pompe d'une manœuvre facile pour les besoins usuels ou pour la navigation, et dans l'autre, des pompes pour toutes les applications industrielles, surtout dans le cas où il s'agit de fluides denses et épais.

Les fig. 41, 42 et 43, pl. 307, repré-

sentent une pompe d'un service usuel, ou pour les vaisseaux.

Fig. 41, vue perspective de la pompe;

Fig. 42, section horizontale;

Fig. 43, section suivant la tige x, y de la fig. 42, avec vues de droite et de gauche. Voici quelle est la structure de cette pompe :

A, colonne creuse en fonte, posée et assujettie sur le réservoir où l'on doit puiser l'eau, et qui porte la pompe proprement dite, laquelle se compose de deux cylindres creux B et C, avec collets boulonnés.

Sur le fond du cylindre B est venu de fonte, d'un côté une boîte à étoupe a , et de l'autre un anneau b ; ces deux pièces sont unies l'une à l'autre par une traverse horizontale c , afin de former deux chambres demi annulaires que l'inventeur désigne sous le nom de distribution de la pompe. La chambre annulaire supérieure, ou chambre d'aspiration, débouche dans le tuyau d'aspiration D, qui s'élève d'abord verticalement, se prolonge ensuite en direction horizontale à l'extérieur du cylindre, puis plonge dans l'enveloppe intérieure du cylindre C où elle descend, pour déboucher dans la pièce d'assemblage C' du cylindre C avec la colonne A. A partir de ce point, le tuyau d'aspiration est continué par le tuyau en plomb D' qui descend dans le réservoir à eau. La chambre annulaire inférieure de la distribution, est, d'un autre côté, en communication par une fente pratiquée dans l'anneau b , avec la capacité creuse de la pompe.

Sur le fond du cylindre C est venue à la fonte une douille E, percée de part en part, mais disposée obliquement par rapport à l'axe du

cylindre. Dans ce percement est insérée la queue d'un disque F, qui peut ainsi tourner et faire les fonctions de coussinet, et qu'on voit représentée en particulier par devant, dans la fig. 44. Ce disque F présente dans son milieu *d* une cavité hémisphérique, et, en outre, dans trois points *f, f, f* à égale distance de l'axe de rotation des coussinets à boulet qui, comme nous le verrons plus loin, reçoivent les extrémités de trois pistons.

L'arbre moteur G passe à travers la boîte à étoupe, disposée en *a*, et se prolonge à l'intérieur de la pompe jusque dans la cavité hémisphérique *d*, où il se termine en une boule précédée de deux faces planes opposées. Afin que, pendant la rotation de l'arbre G, le disque F tourne aussi, on a combiné avec cet arbre un conducteur H qui, pendant que l'arbre tourne, repose sur une bague pliée *g*, représentée aussi dans la fig. 44.

Entre les pièces déjà décrites *a* et *b* et le disque F, est calée, sur l'arbre G, une pièce en fonte K, dont la forme est facile à saisir à l'inspection de la fig. 43. Cette pièce se compose principalement de trois cylindres *M, M, M* très-exactement alésés, et dont les axes sont disposés parallèlement avec celui de l'arbre G. L'une des extrémités de ces cylindres est entièrement ouverte, tandis que l'autre est pourvue d'ouvertures rectangulaires *h*, qui, dans le travail de la pompe, sont en communication avec les chambres formées en *b* et *a*. Indépendamment de cela, chaque cylindre contient un piston *m* de deux pièces. Les tiges de ces pistons sont assemblées à boule avec ces pistons, de la même manière que les autres extrémités de ces tiges sont assemblées avec le disque F.

Il est bon encore de faire remarquer que la pièce en fonte K est, à son extrémité gauche, d'une forme discoïde, et que la face extérieure de ce disque est rôdée très-exactement sur les bords de *b* et *a*, et afin de pouvoir obtenir constamment une fermeture étanche, l'arbre G est en outre pourvu en *n* d'une bague sur laquelle travaille le manchon *p*, lequel porte une seconde bague *q* roulant sur la bride *r* du chapeau de la boîte à étoupe. C'est à l'extrémité G¹ de l'arbre G qu'est

calée la manivelle destinée à le mettre en mouvement.

Le tuyau de déversement N prend naissance dans le haut et près de l'extrémité de droite du cylindre C, il se prolonge horizontalement, puis se recourbe vers le bas pour verser l'eau dans un bassin ou une gouttière.

Il est facile, maintenant, de comprendre le jeu de cette pompe, lorsqu'on imagine qu'on fait tourner la manivelle dans la direction de la flèche, fig. 43. Lorsque les orifices *h*, dans les cylindres, passent devant la chambre d'aspiration, les pistons s'éloignent, et par conséquent la capacité aspirante se trouve augmentée, et l'eau y est aspirée, tandis que, lorsque les orifices *h* viennent passer devant la portion inférieure de la capacité annulaire *b, a*, les pistons, faisant retour, chassent dans la capacité de la pompe, d'abord de l'air, puis ensuite de l'eau. Mais, dès que la capacité aspirante est complètement remplie d'eau, l'écoulement de ce liquide a lieu immédiatement, et devient continu quand on continue à tourner la manivelle.

La disposition d'une pompe de Voss, mise en mouvement par une machine, a été représentée dans les fig. 45 et 46, dans lesquelles la fig. 45 est comme celle 42, une section horizontale, et la fig. 46 une section verticale par la ligne *x, y*, et où les mêmes pièces sont désignées par les mêmes lettres que ci-dessus.

Le tuyau d'aspiration D, ainsi que celui d'ascension ou de refoulement N, montent verticalement et se terminent par un collet. Pour asseoir et arrêter la pompe, on y a ménagé, à la fonte, deux pattes L, et pour mieux soutenir l'arbre moteur G, on a en outre vissé sur la portion B de la pompe une bride R, et enfin calé dessus la poulie motrice S. Du reste, pour pouvoir utiliser cette pompe comme compteur d'eau, on a établi sur cet arbre G une vis sans fin *v* qui met en mouvement une roue hélicoïde *w*, et par suite un compteur contenu dans la boîte Z.

Il est évident que, lorsque l'eau, dans le tuyau d'aspiration D, tombe d'une certaine hauteur, elle met en mouvement l'arbre G, absolument de la même manière qu'on l'a décrit précédemment pour la machine à vapeur, et, par conséquent, que

la pompe fonctionne comme moteur hydraulique. On voit également que, lorsque la pompe aspire l'eau d'un réservoir placé profondément, elle peut servir comme compteur d'eau.

Sur le percement des trous dans les métaux.

Depuis que les machines à vapeur ont été introduites en grand nombre dans l'industrie, qu'elles ont été appliquées au labourage, au transport sur les voies ferrées et ordinaires, aux grands travaux publics et particuliers, on a dû se préoccuper plus spécialement des conditions qu'il convient d'observer dans la construction des chaudières qui sont les réservoirs de force de ces machines, de la résistance et du mode d'assemblage des tôles dont elles se composent.

Ces questions de la résistance des tôles et du mode le plus résistant de leur assemblage, ont acquis une importance plus grande encore quand on a consacré les tôles rivées à la construction des ponts, des viaducs pour franchir de grands espaces au-dessus des cours d'eau, des vallées et des bras de mer, ou quand on les a fait entrer dans celle des vaisseaux, des phares et même des habitations pour les pays chauds. Nous allons donc jeter un coup d'œil sur les travaux qui ont été entrepris sur ce sujet.

On s'est livré avec ardeur à des expériences pour rechercher les moyens les plus sûrs et les plus économiques de donner à ces chaudières ou à ces constructions en métal, toute la solidité et toute la durée qu'on peut désirer dans des conditions variées relativement à l'épaisseur, à la qualité et au mode d'assemblage. Nous ne nous occuperons pas dans cette note des résistances que ces matériaux opposent à la flexion ou à la torsion, et nous nous bornerons à les considérer, lorsqu'ils sont soumis à des forces qui tendent à les déchirer par extension ou à les couper par cisaillement.

La première chose dont on s'est occupé a donc été la recherche de la résistance que la tôle oppose sous une aire de section détermi-

née, par exemple, un millimètre carré à des forces qui tendent à la rompre par extension.

M. Ed. Clarke a d'abord constaté que la résistance moyenne des tôles anglaises de différentes forges était de 30kil. 86 par millimètre carré, celle maximum étant 34kil. 64 et celle minimum 28kil. 34.

Des tôles de riblons d'une qualité exceptionnelle ont même résisté à un effort de 37kil. 78 par millimètre carré de section.

Quelques expériences entreprises en France et en Angleterre, avaient fait croire que la résistance des tôles dans le sens du laminage ou des fibres était supérieure à celle dans le sens perpendiculaire aux fibres, mais les expériences de M. Fairbairn ont démontré qu'il n'y avait pas de différence sensible à cet égard, et que si la résistance moyenne dans le sens des fibres était de 35kil. 46, celle perpendiculaire était de 35kil. 25 par millimètre carré, conclusion confirmée par les expériences de M. Kirkaldy qui a trouvé en moyenne sur les deux sens 35kil. 86 par millimètre carré de section.

Il s'est agi ensuite de constater quel est l'affaiblissement qu'une tôle éprouve quand on y perce des trous, et il a été facile de constater que si on prend une bande ou une lame de tôle, qu'on y perce en ligne droite, une série de trous de même diamètre, puis qu'on cherche la résistance que cette lame tenue verticalement oppose à une force qui tend à la déchirer par extension, elle opposera une résistance qui sera proportionnelle à la section du métal qui reste encore après le percement. Ainsi une tôle de 1 millimètre d'épaisseur et d'une largeur de 40, qui résiste à une force de 1,400 kilog. ne résistera plus, après qu'on y aura percé un trou de 10 millimètres de diamètre, qu'à une force de 1,050 kilog. et cela quel que soit le nombre des trous percés dans sa hauteur. Mais si on pose cette lame horizontalement et qu'on y perce sur toute sa longueur une série de trous de rivets, tant plein que vide, sa résistance ne sera plus que la moitié de celle à laquelle elle aurait résisté dans cette position, avant d'être percée, et son affaiblissement sera des trois quarts si elle a été percée de deux rangs ou série de trous.

Plus tard, on s'est occupé de la résistance des rivets. On sait, en effet, que, dans l'assemblage des tôles, les rivets se trouvent exposés à être coupés par un effet analogue à un cisaillement des fibres ou à être rompus par glissement. Dans les premières expériences qui ont été faites sur cette résistance, on a cru remarquer que, si le rivet était bien ajusté dans son trou, la résistance qu'il opposait à un effet transversal de cisaillement ou à son arrachement par glissement, était proportionnelle à l'aire de section transversale du rivet, et à peu près la même que celle d'une tige ou broche de même section exposée à une traction dans le sens de sa longueur. Ainsi, la résistance moyenne de tiges ou broches à l'extension ayant été trouvée de 36 à 40 kilogr. par millimètre carré, les expériences avaient, dit-on, démontré qu'il fallait une charge de 36kil.69 en moyenne, pour couper les rivets fabriqués avec ces mêmes tiges.

Il est présumable que ce sont ces expériences qui ont suggéré dans la pratique l'usage de donner au rivet un diamètre égal à l'épaisseur des deux tôles qu'il sert à assembler, dans l'idée que l'assemblage offrait ainsi la même résistance qu'une tôle d'une seule pièce, mais ces expériences ne paraissent pas avoir été faites avec le soin convenable, et d'autres postérieures que nous allons rapporter ont démontré que cette prétendue égalité de résistance n'était pas réelle.

En se fondant sur des expériences dues à M. Doyné, M. le professeur Rankine a annoncé que la résistance par millimètre carré que les rivets opposent au cisaillement était une fraction de la résistance des tôles rivées à l'extension, et que le rapport de la résistance des barres de fer forgé à l'extension était à celle des rivets au cisaillement à fort peu près comme 6 est à 5: ainsi, tandis que les tôles présentent une ténacité de 35kil.86 par millimètre carré, et les barres et boulons de 42kil.18 à 49kil.20, les rivets en même matière sont coupés par cisaillement, par un effort de 35kil.5.

Les expériences de M. Gouin, ont démontré que des tringles ou broches, qui résistent par extension, à une charge de 40 kilogr. au mil-

limètre carré, façonnés en rivets, cédaient à l'effet de cisaillement des tôles, sous des charges de 32kil.70, 31kil.55, 31kil.48 et 31kil.83, quand ces rivets présentaient des diamètres de 8, 10, 12 et 16 millimètres, ou en prenant les frottements en considération, par des charges environ d'un cinquième moindre par cisaillement que par extension.

Une commission nommée en 1861 par le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, sur l'application de la tôle d'acier fondu, à la construction des chaudières à vapeur, et qui a entrepris aussi quelques expériences pour résoudre la question de la résistance que les rivets en acier opposent au cisaillement, a constaté que des rivets de 16 millimètres de diamètre et, par conséquent, d'une section transversale à peu près de 200 millimètres carrés, résistaient à des charges de 6,000, 7,000, 8,000, 9,000 et 10,000 kilogr. sans aucune déformation sensible, et qu'ils n'ont commencé à être coupés, mais sans être rompus, que sous une charge de 11,000 kilogr., c'est-à-dire sous un effort de 55 kilogr. par millimètre carré de section, et que cette résistance aidée du frottement était d'environ un sixième moindre que celle à l'extension des tiges qui avaient servi à faire les rivets.

M. Kirkaldy, dans les nombreuses expériences qu'il a exécutées sur la résistance des fers, en a fait quelques-unes sur l'assemblage des tôles avec rivets d'acier, et trouvé que l'effort moyen pour couper un rivet pris dans une tige d'acier, qui opposait à l'extension une résistance de 60kil.78 n'opposait plus en moyenne au cisaillement qu'une résistance de 45kil.85 par millimètre carré de section, la plus grande résistance ayant été de 46kil.96, et la plus petite de 43kil.41, c'est-à-dire le quart de la résistance par extension.

Ainsi, les expériences récentes, faites avec plus de soin, ont démontré que le rivet ne résistait pas à un effet de cisaillement avec autant de force que celle que pouvait opposer à l'extension, la tige dont il est fabriqué, seulement les expérimentateurs ne sont pas entièrement d'accord sur le rapport de l'affaiblissement que le métal éprouve

sous cet état. Ainsi M. Rankine estime que cet affaiblissement est de un sixième pour des rivets de fer; la commission ministérielle pense aussi qu'il est d'un sixième pour les rivets d'acier, tandis que M. Gouin le porte à un cinquième pour les rivets en fer, et M. Kirkaldy, au quart pour les rivets d'acier.

Le chiffre de la diminution dans la résistance que les rivets en fer ou en acier opposent quand ils sont soumis à un effet de cisaillement, n'est donc pas encore parfaitement établi, et exigera pour être définitivement fixé de nouvelles expériences.

Il y avait encore une autre étude à faire dans l'assemblage des tôles de construction, qui a été négligée jusqu'à présent. Cette étude consistait à rechercher quel était l'influence du mode de percement des trous qui doivent recevoir le rivet et à déterminer quel est le mode le plus avantageux et le plus économique pour opérer ce percement. Un mot d'abord sur les deux modes de percement le plus communément en usage.

On sait qu'il y a en présence deux modes de percement des tôles; dans l'un de ces modes, on se sert d'un foret qui, en tournant rapidement, creuse et coupe peu à peu le métal, et le perce de part en part, tandis que dans l'autre on se sert d'un poinçon conique, qui chassé ou descendu vivement sur la tôle, dans le point où elle doit être percée, y produit, au moyen de la force vive dont il est animé, un trou, en y enlevant un culot égal à son diamètre moyen.

Ces deux modes de percement des trous dans la tôle ont leurs partisans et leurs détracteurs, mais nous devons constater que ceux qui donnent la préférence au poinçon perdent de jour en jour du terrain dans les grands ateliers de construction.

Ceux qui donnent encore la préférence au poinçon affirment que ce mode de percement donne des trous très-satisfaisants, quand on prend tous les soins nécessaires pour cet objet, et que les appareils sont bien organisés, qu'il est plus expéditif et par suite plus économique, et qu'on doit lui accorder la préférence toutes les fois qu'il s'agit de grandes construc-

tions où l'emploi du foret entraînerait à un accroissement considérable dans les dépenses.

D'un autre côté, les détracteurs du poinçon allèguent que cet outil, surtout quand il s'agit de tôles un peu épaisses, ne donne pas un percement pur et régulier, que le trou qu'il produit est toujours conique et baveux, que la plupart du temps le métal qui environne le trou, ou sépare les trous adjacents est étonné, qu'il a perdu en partie sa cohésion ou son nerf, et très-souvent est crevassé profondément, qu'il est très-difficile de poinçonner un trou dans un point précis, où de percer des trous bien équidistants et sur une même ligne droite, que ce trou n'est pas toujours bien perpendiculaire au plan de la tôle, et souvent se déverse, que les rivets ne remplissent pas très-exactement ces trous, que ceux-ci ne correspondent pas rigoureusement sur les bords de deux pièces qu'on assemble, enfin que le métal est ainsi attaqué au-delà de sa limite d'élasticité. Ils font remarquer en outre que, dans ce mode de percement, la tôle se bombe et gode sur la face opposée à celle par laquelle entre l'outil, que les tôles mises en contact par ces faces bombées ou celles opposées ne se touchent plus, que, pour amener ce contact parfait, il faut les planer, opération qui les lamine, altère la forme et la régularité du trou, et oblige à y passer un équarrissoir, enfin que, pour opérer le percement des tôles, surtout quand elles ont une certaine épaisseur, il faut disposer déjà d'une force assez considérable, et qu'on est obligé de dépenser en pure perte une portion notable de cette force, pour retirer le poinçon du trou où il est engagé et serré très-fortement.

Ces défauts, qui ne sont que trop réels, ont depuis longtemps attiré l'attention des ingénieurs et des constructeurs, et nous rappellerons à cet égard les considérations sur le percement des trous dans les plaques métalliques, qu'on doit à M. H. de Reich, et qui ont été insérées à la page 101 du présent volume.

Nous pouvons même les confirmer par des expériences faites par une commission du Lloyd, en Angleterre, sur la résistance des tôles rivées dans la construction des bâ-

timents en fer. Le rapport de cette commission, dit qu'elle a constaté qu'un assemblage fait entre des tôles de 9 1/2 millimètres d'épaisseur, percées au poinçon, se sont trouvées aussi résistantes qu'un assemblage sur des tôles de 12 1/2 millimètres percées par le même moyen, parce que la perte de résistance par le percement au poinçon n'est que de 40 pour 100 dans les premières tôles, tandis qu'elle est de 60 pour 100 avec les secondes. Ainsi, comme on s'y attendait, le désordre causé par le poinçon augmenterait rapidement avec l'épaisseur des tôles, et plus rapidement que cette épaisseur.

A ces défauts du percement au poinçon, on oppose les avantages du travail au foret, qui donne des trous d'une régularité parfaite, d'un diamètre bien uniforme, convenablement espacés et alignés, sans bombement et déchirures ou crevasses dans les tôles, et qu'il n'est pas nécessaire de repasser à l'équarisseur. Le seul désavantage qu'on ait jusqu'à présent opposé à l'emploi du foret est la lenteur de l'opération, et, par conséquent, l'augmentation dans les frais de main-d'œuvre.

On voit que dans l'état où se trouve actuellement la question, il s'agirait, en définitive, de rechercher si les tôles percées au poinçon sont aussi résistantes que celles percées au foret, et si les assemblages, par le premier de ces moyens, sont inférieurs, sous le rapport de la résistance, à ceux par le second.

Jusque dans ces derniers temps on ne possédait guère de données expérimentales pour résoudre cette question industrielle, mais l'an dernier, un ingénieur anglais,

M. H. N. Maynard, a fait connaître deux séries d'expériences qui, sans présenter toute l'étendue et la rigueur nécessaires, fournissent cependant des renseignements intéressants pour la solution de la question. Voici, du reste, la manière dont cet ingénieur a procédé :

M. Maynard a d'abord cherché à constater la résistance qu'opposent à des forces qui tendent à les déchirer par extension, des tôles percées au foret et des tôles percées au poinçon. Puis il a entrepris une autre série d'expériences sur ces deux espèces de tôles percées, afin de rechercher quel est l'effet de cisaillement ou de coupure que les trous, ainsi percés, exercent sur le rivet, point d'une importance bien réelle pour la solidité des assemblages. Voyons comment l'auteur a procédé à ses expériences.

M. Maynard a pris quatre plaques de tôle, ayant toutes été découpées dans une même feuille, parallèlement les unes aux autres et dans le même sens du laminage. Deux de ces feuilles ont été percées au foret de trois trous, et les deux autres percées au poinçon du même nombre de trous, en ayant le plus grand soin à ce que le diamètre moyen de ces derniers trous fût rigoureusement égal à celui des trous percés au foret, et rejetant toutes les plaques où ils ne présentaient pas ce caractère. Il a veillé aussi à ce que les distances de centre en centre des trous, fussent exactement les mêmes. Les trous présentaient à fort peu près un diamètre de 25 millimètres, et la surface du métal, dans les portions ainsi réduites, a été maintenue aussi rigoureusement que possible à 10 centimètres carrés. Voici quels ont été les résultats des expériences :

| | CHARGE QUI DÉTERMINE LA RUPTURE dans les plaques | | DIFFÉRENCES | |
|-----------------------------|---|---------------|-----------------|---|
| | forées. | poinçonnées. | en kilogrammes. | en centièmes en faveur du forage. |
| 1 ^{re} plaque..... | 30988 kilogr. | 26416 kilogr. | 4572 kilogr. | 47.31 |
| 2 ^e plaque..... | 32004 — | 26416 — | 5608 — | 21.23 |
| Moyenne..... | 31496 kilogr. | 26416 kilogr. | 5090 kilogr. | 49.25 |

La conclusion à laquelle conduisent ces expériences serait donc que les plaques percées au foret présentent une résistance qui est de 19 pour 100 plus considérable que celles des plaques percées par voie de poinçonnage.

Dans la seconde série de ses expériences, M. Maynard a cherché, comme nous l'avons dit, à constater les effets de cisaillement ou de coupure que les tôles percées au foret ou celles poinçonnées peuvent exercer sur les rivets qu'on insère

dans les trous ainsi formés. Il a pris à cet égard, pour le percement de ces trous, les mêmes précautions que dans les expériences précédentes, et chacune des tôles, ou leurs assemblages, a reçu trois rivets. Dans quelques-unes des expériences, on a recherché l'effet d'un cisaillement simple ou à une seule portée, et dans les autres, un effet d'un cisaillement double ou à deux portées. Voici le tableau qui résume les expériences :

| NUMÉROS DES PLAQUES. | EFFET DE CISAILLEMENT. | MODE DE PERCEMENT. | EFFORT | OBSERVATIONS. |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------|---|--------------------|
| | | | PAR MILLIMÈTRE CARRÉ de section de rivet qui a déterminé sa coupure. | |
| 1 | Simple. | Poinçon. | 42kil.84 | |
| 2 | Simple. | Foret. | 40 95 | Coupure nette. |
| 3 | Simple. | Poinçon. | 40 95 | |
| 4 | Simple. | Foret. | 41 58 | Déchirure à l'œil. |
| 5 | Double. | Foret. | 30 87 | |
| 6 | Double. | Foret. | 61 74 | |
| 7 | Double. | Poinçon. | 71 82 | |
| 8 | Double. | Poinçon. | > > | Déchirure à l'œil. |

Avant de passer aux conclusions et aux conséquences qu'entraînent les expériences de M. Maynard, ajoutons que, suivant la déclaration de cet ingénieur, elles ont toutes été faites avec le plus grand soin au moyen d'un appareil à levier à simple effet, ajusté comme il convient sur un couteau et des plans d'appui en acier, et non pas par un appareil hydraulique.

Les plaques de tôle poinçonnées ont été préparées les premières et, après un examen minutieux des trous percés et avoir fait disparaître toutes les inégalités produites par le poinçon, on a préparé un foret, autant qu'il a été possible, d'un même diamètre moyen que le trou conique poinçonné, et c'est avec ce foret qu'on a percé les plaques forées, de façon qu'il semble qu'on a enlevé autant de matière que la chose est possible dans les trous de foret que dans ceux au poinçon.

Voici maintenant quelles sont les conclusions que M. Maynard a

tirées de l'ensemble de ses expériences :

1° Les tôles forées offrent une résistance qui est de 19 pour 100 plus élevée que celles des tôles percées au poinçon;

2° Les rivets opposent aux effets de cisaillement une résistance moindre de 4 pour 100 dans les trous des tôles percés au foret que dans ceux percés au poinçon;

3° La différence en faveur des tôles percées au foret sur celles percées au poinçon est donc en définitive de 15 pour 100.

A quoi faut-il attribuer cet excès d'effet de cisaillement des tôles forées sur celles poinçonnées? M. Maynard pense qu'il faut en accuser le bord vif et tranchant des trous au foret qui a une plus grande tendance à couper le rivet que le bord mousse et rond produit par le poinçon.

On peut à la rigueur admettre, quoique ces expériences n'aient pas été assez variées et multipliées, la première conclusion de M. May-

nard, et tout fait présumer en effet, et c'est d'ailleurs une opinion dominante, que le désordre produit dans les tôles par le poinçon affaiblit leur résistance, mais il n'est pas possible d'accorder la même confiance à la seconde conclusion qui ne paraît pas non plus déduite d'expériences assez multipliées ou suffisamment variées. Tout le monde sait qu'un trou percé au foret offre une surface concave cylindrique régulière d'un diamètre uniforme, tandis qu'un trou percé au poinçon présente une surface conique : La première de ces surfaces doit donc porter bien également dans tous ses points sur toute l'étendue de la surface convexe des rivets, et la seconde, au contraire, n'appuyer qu'imparfaitement ou avoir une tendance à se déverser et à porter à faux sur l'une de ses arêtes. Si les choses se passent ainsi, il en résulterait que l'action de cisaillement que la tôle peut exercer sur un rivet devrait, au contraire, être plus marquée avec un trou poinçonné qu'avec un trou foré. La question ne paraît donc pas entièrement résolue et a besoin d'être reprise au moyen d'expériences faites avec plus de soin et d'étendue. Remarquons enfin que M. Mayard ne nous livre que les résultats bruts de ses expériences, et qu'il n'est pas possible d'apprécier ainsi bon nombre de conditions et de circonstances qui peuvent influer dans une certaine direction sur les résultats, en un mot, qu'il n'est pas possible de contrôler et discuter ceux-ci.

Dans un mémoire sur l'application du fer aux constructions navales, lu en 1864 à la Société des arts de Londres, M. Fairbairn a insisté avec raison sur la nécessité, dans la construction des navires en fer, de percer au poinçon des trous bien propres et bien nets dans les tôles, et d'opérer ces percements avec un poinçon d'acier parfaitement plat, puis, après avoir signalé les inconvénients d'un poinçonnage fait sans précaution, les remèdes pis que le mal qu'on cherche à y apporter dans les ateliers, il poursuit ainsi :

« Quelques ingénieurs, pour éviter ces inconvénients, ont insisté sur les avantages qu'on obtiendrait en perçant les tôles au foret, mais, dans mon opinion, ce système

s'applique mieux aux boulons qu'aux rivets, attendu que le foret perce un trou parfaitement parallèle (cylindrique), qui n'est jamais aussi sain et n'offre pas autant de sécurité que celui qui provient du poinçon, par ce motif que, lorsqu'on perce un trou au poinçon dans une tôle, il n'est pas exactement cylindrique, parallèle ou uni, mais consiste en un tronc de cône, forme qui a pour conséquence un joint ou assemblage supérieur, qui est plus intimement incorporé avec les tôles. Ce n'est pas ici le lieu de déterminer la loi au moyen de laquelle on arrive à cette forme particulière, et il nous suffira de faire remarquer que le diamètre du poinçon est à celui du trou dans la matrice, dans le rapport de 1 à 1,5 ou de 1 à 1,20 pour des travaux ordinaires, et par conséquent qu'on a dans la tôle ou pièce percée un trou à parois obliques, dont l'angle varie dans le rapport de l'épaisseur de cette tôle. Ces conditions, avec la coïncidence des trous, constitue alors une rivure parfaite et saine. Cette forme de trou n'est donc pas désavantageuse, mais au contraire a une grande valeur en ce qui touche la forme des joints, parce que la forme conique des trous équivaut à une rivure contrefraisée de chaque côté. Dans les constructions navales, il est en outre excessivement avantageux que les rivures soient contrefraisées, où il faut une surface parfaitement lisse pour le passage des courants. Pour arriver à la forme de l'assemblage le plus résistant, il est nécessaire, dans ce cas, de poinçonner les tôles de manière à mettre en regard les diamètres les plus petits des percements. Cette disposition est des plus essentielles, attendu qu'il est plus aisé de former les têtes des rivets, que les trous sont mieux remplis, soit quand on se sert du marteau, soit quand on rive à la machine. Avec les machines, les joints sont mieux rapprochés par la contraction, à mesure que le rivet se refroidit, et l'adhérence des deux surfaces se trouve notablement accru. »

Malgré l'autorité d'un ingénieur aussi distingué que M. Fairbairn, nous ne pouvons néanmoins nous rendre à ses explications. Nous aurions même de nombreuses observations à y opposer, mais nous nous

contenterons de faire remarquer que, dans cette circonstance, il n'allègue aucune expérience faite par lui ou par autrui, qui puisse venir à l'appui de ses assertions; qu'il ne semble tenir aucun compte des reproches qui ne sont que trop réels, qui ont été adressés au percement des tôles au poinçon; enfin, que la résistance d'une rivure dépend bien plutôt de celles qu'opposent la tête et la contre-tête du rivet, que de toute autre cause, et qu'un rivet auquel le marteau ou la machine a donné, en le serrant, la forme de deux troncs de cône opposés par leur petite base n'offre pas, surtout si le trou percé au poinçon présente des défauts, plus de sécurité qu'un trou rond, une fois que la tête du rivet a, par une cause ou par une autre, cédé à un effort quelconque.

Reste maintenant la question économique, c'est-à-dire de savoir quels sont les frais auxquels entraîne le percement des tôles par l'un ou par l'autre procédé. A cet égard, M. Maynard a fait remarquer qu'il était assez difficile d'établir une comparaison bien exacte entre les frais auxquels ces deux procédés peuvent donner lieu. S'il s'agissait, selon lui, d'un travail très-simple, où une machine perceait chaque trou, en faisant avancer rapidement et sans obstacle les tôles sous l'outil, et enfin où le travail du percement s'opérerait de suite ou avec des reprises les moins longues possibles, il est probable qu'il n'y aurait pas une grande différence entre le prix des trous percés au foret et ceux exécutés au poinçon; mais dans les travaux compliqués qui exigent des trous d'un diamètre ou d'un modèle variés, le mode de comparaison serait entièrement différent. Dans tous les cas, il faudrait que le foret ait été appliqué plus souvent qu'il ne l'a été jusqu'à présent à ces sortes de travaux, avant de pouvoir réunir tous les éléments propres à établir cette comparaison. Ce qu'il y a de certain, c'est que l'intérêt croissant que beaucoup d'ingénieurs anglais semblent attribuer actuellement au travail du foret, rendra probablement l'emploi de cet outil plus fréquent, et dans ces conditions, il est probable que les constructeurs ne tarderont pas alors à faire établir

des machines à percer au foret portatives, pouvant être manœuvrées avec facilité, susceptibles d'être rapprochées et mises en contact avec les points les plus divers d'une pièce ou d'une construction quelconque, quelles que soient ses formes et ses dimensions.

Quoi qu'il en soit, M. Maynard ajoute, en terminant, qu'il ne croit pas qu'on puisse recommander, sous le rapport économique, le foret pour les petites pièces, les travaux légers, où son travail, deviendrait trop dispendieux; il n'est pas non plus partisan de cet outil, quand il s'agit de fermes ou de poutres droites de ponts, tandis, au contraire, qu'il pense qu'on doit lui donner la préférence sur le poinçon toutes les fois qu'on craint de trop affaiblir les pièces ou les constructions.

Mettant pour un moment de côté toute comparaison entre les deux procédés, on voit que les ingénieurs et les constructeurs sont à peu près d'accord sur les avantages que présente le percement des tôles au foret, mais que, d'un autre côté, cet accord cesse lorsqu'il s'agit du percement au poinçon. Nous avons énuméré plus haut les inconvénients qu'on attribue à l'emploi de ce dernier outil, qu'on accuse de porter une atteinte profonde à la solidité et à la résistance des tôles, en les déchirant et les crevant au pourtour du trou percé, mais il y a aussi des constructeurs qui affirment, comme nous l'avons déjà dit, que, quand le poinçonnage a été fait avec tous les soins convenables, la tôle n'a rien à redouter de cette opération. Cette divergence d'opinions s'explique peut-être par la considération suivante :

La netteté, la régularité d'un trou percé par le poinçon paraît dépendre de la nature de la tôle et de son épaisseur. Il est bien certain que plus cette tôle sera ductile, plus aussi le poinçon pourra y détacher nettement un culot sans déchirer ou affaiblir les bords. On convient également que les tôles minces peuvent très-bien être percées sans avaries sensibles au poinçon; ce n'est donc qu'aux tôles d'une certaine épaisseur que ce mode de percement porterait préjudice.

Sous ce rapport, nous croyons qu'il est une circonstance qui mérite quelque égard et à laquelle on

n'a peut-être pas prêté assez d'attention, nous voulons parler de l'énergie avec laquelle on fait agir le poinçon sur la tôle. Il est incontestable qu'un outil qui attaque la tôle mollement et sans énergie, l'enfonce, la déchire, la crevasse plutôt qu'il ne la coupe et la perce convenablement, tandis que, si cet outil est animé d'une force vive, considérable et irrésistible, il détache nettement un culot sans que les parties voisines en souffrent aucunement. C'est, du reste, un phénomène bien connu qu'un corps dur, une balle de fusil, je suppose, jetée avec une force assez médiocre sur un carreau ou un plan de verre, passe à travers en le faisant éclater dans tous les sens, tandis que, si cette même balle est animée d'une vitesse considérable, comme quand elle est lancée par un fusil, elle pourra traverser le verre et y produire un trou régulier, sans presque faire éclater les parties voisines. On conçoit, dès lors, que, pour obtenir des trous bien sains au poinçon, il faudrait animer celui-ci d'une très-grande vitesse ou lui donner une masse considérable, conditions difficiles ou même impossibles à réaliser dans la pratique, tant par la dépense de force qu'un outil ainsi organisé exigerait pour être mis en action, que pour annuler la force vive engendrée après le percement du trou. C'est à l'expérience à déterminer si on peut, tout en se rapprochant de ces conditions, percer au poinçon dans les tôles épaisses des trous irréprochables.

Pour en revenir à la question économique, on voit que c'est aujourd'hui aux machines qu'il appartient de la résoudre. La lutte va donc s'établir entre les machines à percer au poinçon et celles à percer au foret, non pas entre machines qui font un seul trou à la fois, mais entre machines multiples, c'est-à-dire qui percent simultanément plusieurs trous.

Bon nombre des appareils à poinçonner inventés dans ces derniers temps pourraient, avec quelques modifications, percer plusieurs trous à la fois. Il y a déjà bien longtemps que M. Calard a inventé une machine à percer au poinçon plusieurs trous à la fois dans les tôles qui servent dans les bluteries. Un ingénieur anglais,

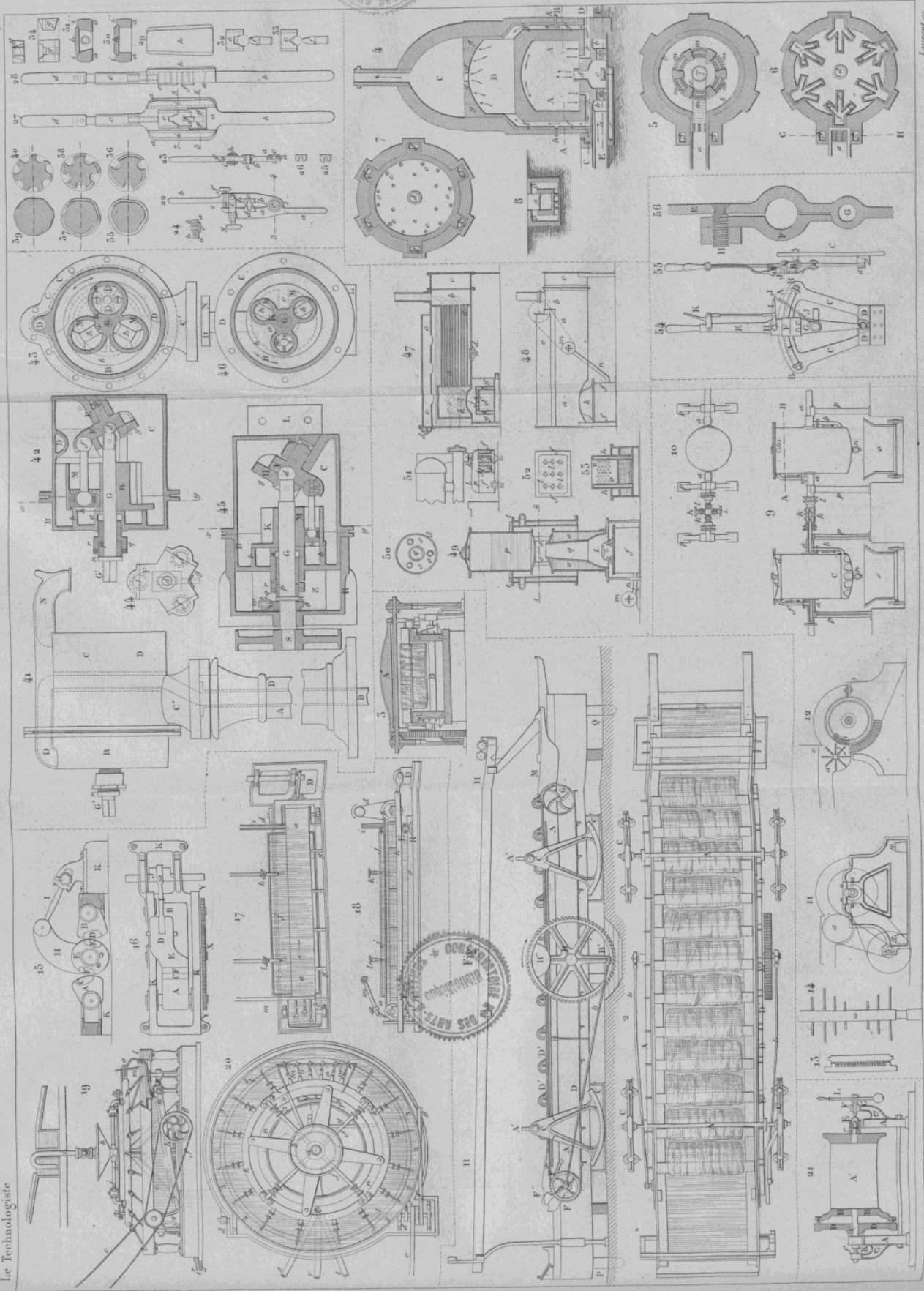
nommé Robert, a imaginé, il y a une vingtaine d'années, une machine à poinçonner multiple, basée sur le système du métier Jacquard. Cette machine, qui paraît fort ingénieuse, et a servi au percement des tôles des ponts en fer de Conway, de Victoria, du Boyne, de la Jumna, ainsi qu'à d'autres travaux du même genre, ne s'est cependant pas répandue dans les grands ateliers de construction, et il n'en existe même, dit-on, encore qu'un seul exemplaire.

Quant aux machines multiples à percer au foret, on en connaît plusieurs modèles, nous citerons entre autres une machine de M. J. Cochrane qui a déjà été appliquée au percement des tôles, dans la construction du pont en fer de Charing-Cross, à Londres, et de celles de plusieurs bâtiments en fer, machine dont nous donnons la description à la p. 264 ci-dessus, et qui perce dix trous en 14 à 15 minutes, et une seule opération dans des tôles de 25 millimètres d'épaisseur, quand elle est mise en jeu par une pression hydraulique accompagnée d'un accumulateur qui presse chaque foret avec une force d'environ 300 kilog. et qui, en augmentant cette pression, peut percer ces dix trous en 3 1/2 minutes.

Nous citerons encore les machines à percer au foret un grand nombre de trous à la fois, qui ont été inventées par M. Shanks, et que nous avons décrites dans le *Technologiste* t^o 23, p. 309, et représentées dans les fig. 5 à 6, de la planche 294 (1).

Faisons remarquer en passant qu'une machine multiple à percer au foret, fonctionnant avec exactitude et précision, paraît bien plus facile à établir qu'une machine du même genre à percer au poinçon. Toute personne versée dans la connaissance de la mécanique pratique en comprendra les causes

(1) On annonce aussi qu'un ingénieur américain, M. Van Wincklé, vient de faire dans les chantiers de Woolwich, devant une commission, l'essai d'une machine portative à percer les trous de rivets dans les tôles des chaudières à vapeur de navigation, et que cette machine soumise à diverses épreuves, s'est montrée supérieure sous tous les rapports à toutes celles connues jusqu'à ce jour pour cet objet.



sans qu'il soit nécessaire de la développer ici.

Pour résumer cette discussion, qui pour être plus approfondie, aurait besoin de s'appuyer sur une plus grande expérience pratique, nous dirons qu'il ne peut guère y avoir de doute que les tôles percées au foret, ne soient plus résistantes, et offrent plus de sécurité que celles percées au poinçon; seulement qu'on peut se permettre dans des travaux légers, et sur des tôles d'une faible épaisseur, d'employer le poinçon sans crainte de porter atteinte aux pièces et aux assemblages, mais que des qu'il s'agit de travaux qui exigent une très-grande solidité, de tôles épaisses, et d'une extrême précision dans les ajustements, le percement au foret paraît de beaucoup préférable et offre bien plus de garantie.

En ce qui touche la question d'économie, nous avons dit que c'était à la mécanique pratique à la résoudre, et tout fait présumer qu'on ne tardera pas à imaginer des machines multiples à percer au foret, dont le travail sera à peu près aussi économique que peut l'être celui du poinçon.

Nous ne terminerons pas sans rappeler que des essais encore, il est vrai, bien peu nombreux, semblent indiquer dans la construction des chaudières à vapeur que l'assemblage des feuilles de tôle entre elles, par voie de soudure ou mieux de brasure, a présenté une facilité, une économie d'exécution, et une solidité qui l'ont fait adopter dans quelques établissements. Si les avantages qu'on attribue à ce mode d'assemblage se confirment, et qu'on l'adopte plus généralement le débat entre les partisans du foret et ceux du poinçon, aura déjà perdu une partie de l'intérêt qu'on y attache pour le moment. F. M.

Appareils pour le chauffage des chaudières avec les hydrocarbures et les résidus de matières grasses.

Par M. KERAUVENAN, ingénieur.

La nécessité dans de longs voyages, et dans des localités à une distance trop considérable des

ports de mer ou des mines de houille, pour pouvoir se procurer un bon combustible, sous un volume réduit, m'ont déterminé à faire usage pour le chauffage des huiles minérales de toute espèce, des résidus des usines où on fabrique celles-ci, ainsi que des matières grasses animales ou végétales, et de leurs résidus, tous combustibles qui brûlent en produisant peu de fumée, et c'est l'application de ces diverses matières aux chauffages, et l'appareil propre à en produire la combustion sans fumée qui fait l'objet de la présente invention.

On n'a représenté dans les figures que quelques-unes des dispositions qu'on peut donner à ces appareils dont les formes varient suivant leur destination.

La fig. 47, pl. 307, est une section verticale d'une chaudière de locomotive, une d'une machine fixe chauffée avec les matières spécifiées ci-dessus.

La fig. 48, une vue en élévation de cette chaudière.

La fig. 49, une section par le centre d'une chaudière verticale avec le même mode de chauffage.

La fig. 50, une section par la ligne 1 et 2 de cette chaudière.

La fig. 51, une chaudière fixe ordinaire chauffée de même.

La fig. 52, un plan de l'appareil qui contient le combustible, et constitue la chauffe.

La fig. 53, une autre disposition du four pour brûler, soit les matières ci-dessus, soit du bois, de la houille ou autre combustible, en même temps, et en effectuant la combustion complète de la fumée.

Fig. 47 et 48, *a* chaudière tubulaire; *b* boîte à fumée; *c* chambre contenant l'eau d'alimentation qui chauffe au contact de la boîte à fumée qu'on appelle ainsi, malgré que les produits de la combustion ne soient que des gaz entièrement dépouillés de carbone en suspension; *d* trous d'homme; *e* dôme demi cylindrique, où la vapeur s'accumule à mesure de sa formation; *f* chambre ronde ou carrée qui contient les matières combustibles; *g* faux fond partageant la chambre *f* en deux parties; *h* canal annulaire qui s'élève du faux fond de la chambre *f*; *i* grille adaptée dans le vide intérieur que laisse le canal *h*, *j* mèches,

chiffons ou étoupes, placées sur la grille *i* et plongeant dans les matières combustibles qui remplissent la partie supérieure de la chambre *f*; *k* couvercle de cette chambre avec des ouvertures ou fentes *l* se coupant l'une l'autre; *m* ventilateur mis en mouvement par la machine pour fournir par le tuyau *n* l'air dans la partie inférieure de la chambre *f*. On comprend que ce ventilateur projette l'air sur les mèches *j* qui étant allumées, sont abondamment alimentées d'oxygène qui passe par le canal *h*, environnant les flammes, et produit une combustion parfaite des hydrocarbures, dont les produits consistant en gaz chauds, sont utilisés pour le chauffage ou autre objet.

L'appareil qui contient les matières combustibles, et qui constitue le foyer est dans les fig. 49 et 50, semblable au précédent. La chaudière se compose de deux cylindres *o* et *p*, dont celui inférieur *o* contient une cheminée au centre *q* qui reçoit les produits de la combustion et les distribue tout autour du second cylindre *p*; *r* espace annulaire autour d'une portion de chacun des cylindres *o* et *p*, et contenant l'eau d'alimentation qui s'y chauffe en partie; *s*, *s* tuyaux qui font communiquer entre eux ces cylindres; *t* tuyau d'échappement des gaz chauds.

Dans les fig. 51 et 52 qui représentent une chaudière ordinaire, la chambre à feu est semblable à la précédente, excepté quelle est montée sur roues ou galets *u*, *u* pour faciliter son mouvement quand on veut l'alimenter en combustible ou la changer de place. De plus, elle est pourvue d'espaces annulaires *h* pour amener l'air au centre de la flamme et de fentes en croix *l*, *l* au travers desquelles la flamme passe comme on le voit, dans la fig. 52 en plan.

La fig. 53, est la section d'un foyer, contenant les matières combustibles et où la disposition générale des parties reste la même, seulement l'air au lieu d'entraîner la flamme ainsi qu'on la expliqué ci-dessus, est projeté dans toutes les directions sur cette flamme, par un grand nombre de petits orifices percés pour cet objet; l'espace annulaire *h* est légèrement prolongé et sa surface interne est

percée de petits trous *v* pour amener l'air sur la flamme.

Des dispositions analogues peuvent être adoptées pour les fourneaux ordinaires, afin d'y provoquer la combustion complète de la fumée.

Recherches sur la combustion de la houille et du coke dans les foyers des locomotives et des chaudières fixes.

Par M. de COMMINES DE MARSILLY.

J'ai fait un grand nombre d'analyses de gaz provenant de la combustion du coke et de la houille dans les foyers des locomotives et des chaudières fixes; j'ai déduit de ces analyses la manière dont s'opérait la combustion. Je considère d'abord la combustion du coke dans le foyer d'une locomotive.

Quand la machine est placée en tête d'un train qui va partir, il n'y a point d'autre tirage que celui de la cheminée; il est faible, la combustion est incomplète; on trouve dans les gaz de la combustion de l'acide carbonique, pas d'oxygène, beaucoup d'oxyde de carbone et de l'azote. Aussitôt que le train se met en marche, sous l'influence d'un fort tirage, sur 100 parties d'oxygène qui traversent la grille, il en arrive une quantité plus grande que précédemment, dans la chambre du foyer; elle est généralement suffisante pour brûler l'oxyde de carbone qu'il y trouve; les gaz de la combustion se composent d'acide carbonique, d'oxygène et d'azote; l'oxyde de carbone a disparu ou considérablement diminué.

Au bout de peu de temps, la locomotive a acquis toute sa vitesse, le tirage toute son énergie; toute la masse de coke devient incandescente, la température s'élève de plus en plus; la zone de combustion se rétrécit, comme cela a lieu dans les hauts-fourneaux. Par suite, l'oxygène se combine plus facilement avec le carbone, et l'acide carbonique, en traversant la couche de coke, se transforme plus rapidement en oxyde de carbone. Pour 100 parties d'oxygène traversant la grille : 1° La quantité d'oxyde de carbone arrivant dans la chambre du foyer va en croissant; 2° la quantité d'oxygène ar-

rivant dans la chambre du foyer va en diminuant. Si, dans les premiers moments qui suivent le départ, les gaz de la combustion renferment de l'oxygène et point d'oxyde de carbone, l'oxygène ira en décroissant graduellement, et disparaîtra bientôt pour faire place à l'oxyde de carbone qui va en croissant. S'il y avait de l'oxyde de carbone, la quantité ne fera que croître.

Quand on laisse tomber la charge, il arrive un moment où les accès d'air étant plus faciles, l'épaisseur de coke à traverser moindre, l'inverse de ce qui se passait précédemment, se produit : pour 100 parties d'oxygène traversant la grille, la quantité d'oxygène arrivant dans la chambre du foyer

augmente, et la quantité d'oxyde de carbone diminue. Les gaz de la combustion renferment, à partir de ce moment, des quantités décroissantes d'oxyde de carbone; ce gaz disparaît ensuite pour faire place à l'oxygène qui va en croissant à mesure que se réduit l'épaisseur de la couche de coke.

Ainsi, il y a deux périodes bien distinctes dans la combustion continue d'une masse de coke dont l'épaisseur, à l'origine, est de 0^m.60 à 1 mètre, et qui brûle jusqu'à ce qu'elle soit complètement consommée.

Les analyses de gaz qui suivent montrent l'existence de la première période; celle de la seconde se déduit du raisonnement.

MACHINE ENGERTH. — VITESSE DE 30 * 40 KILOMÈTRES.

| GAZ RECUEILLI. | POUR 100 PARTIES DE GAZ. | | | |
|--|--------------------------|----------|-------------------|--------|
| | Acide carbonique. | Oxygène. | Oxyde de carbone. | Azote. |
| 1 ^o 6 minutes après le départ. | 45.34 | 4.76 | 8.00 | 79.90 |
| 2 ^o 9 minutes après le départ. | 41.76 | 2.94 | 0.00 | 85.30 |
| 3 ^o 10 minutes après le départ. | 47.70 | 0.00 | 1.90 | 80.40 |

Ce n'est que quand il est au moment d'arriver au dépôt que le mécanicien laisse tomber le feu; en marche il maintient la hauteur du coke entre certaines limites par des chargements faits à intervalles successifs.

Un chargement augmente l'épaisseur du combustible et diminue les accès d'air, ce qui tend à augmenter la production d'oxyde de carbone. Mais il refroidit la masse

de coke incandescente, ce qui a pour résultat de diminuer la production d'oxyde de carbone et d'augmenter la quantité d'oxygène qui pénètre dans la chambre du foyer. Aussi après un chargement, l'oxygène apparaît-il, dans les gaz de la combustion, et l'oxyde de carbone disparaît-il, ou, si ce dernier gaz persiste à l'exclusion du premier, se trouve-t-il en quantité moindre.

MACHINE ENGERTH. — VITESSE DE 40 KILOMÈTRES.

| GAZ RECUEILLI. | Acide carbonique. | Oxygène. | Oxyde de carbone. | Azote. |
|--|-------------------|----------|-------------------|--------|
| 16 minutes après le départ. | 47.70 | 0.00 | 1.90 | 80.40 |
| 26 minutes après le départ (chargement). . . | | | | |
| 31 minutes après le départ. | 43.09 | 2.98 | 0.00 | 83.93 |
| 34 minutes après le départ. | 42.44 | 2.06 | 0.00 | 85.53 |
| 38 minutes après le départ. | 42.76 | 1.60 | 0.00 | 85.64 |
| 44 minutes après le départ. | 40.30 | 0.60 | 0.00 | 89.40 |

Les analyses suivantes mettent ces faits en relief.

Plus la vitesse est grande, plus le tirage est actif, et plus la température de la masse de coke est élevée : moindre, par suite, pour 100 parties d'oxygène traversant la grille est la quantité d'oxygène pénétrant dans la chambre du foyer, et plus grande la quantité d'oxyde de carbone y arrivant. On doit donc trouver, toutes choses égales d'ailleurs, plus d'oxyde de

carbone dans le gaz de la combustion, avec les machines marchant à grande vitesse, qu'avec les autres : c'est ce que montrent les analyses des gaz recueillis sur une machine Crampton, marchant à une vitesse de 80 kilomètres à l'heure, et dont les dimensions du foyer sont à peu près les mêmes que celles de la machine Engerth ci-dessus ; les accès d'air étaient plus grands.

MACHINE CRAMPTON. — VITESSE DE 80 KILOMÈTRES EN MARCHÉ.

| GAZ RECUEILLI. | Acide carbonique. | Oxygène. | Oxyde de carbone. | Azote. |
|--------------------------------------|-------------------|----------|-------------------|--------|
| 5 minutes après le départ | 14.10 | 2.45 | 5.15 | 78.30 |
| 10 minutes après le départ | 14.30 | 0.00 | 8.40 | 77.30 |
| 13 minutes après le départ | 12.60 | 1.50 | 8.80 | 77.10 |

L'impureté et la porosité du coke sont des causes de production d'oxyde de carbone.

La combustion de la houille est beaucoup plus compliquée que celle du coke : la houille, en effet, sous l'action de la chaleur, donne deux produits bien distincts, le carbone fixe et les matières volatiles. Ces deux produits se forment simultanément et se combinent d'une manière distincte avec l'oxygène ; il y a donc à considérer deux combustions simultanées, celle du coke et celle des produits volatils. Or, la nature et la quantité du coke, comme la nature et la quantité des matières volatiles, dépendent de l'espèce de houille ; il est donc de la plus haute importance de tenir compte de l'espèce de houille que l'on brûle.

J'examine successivement la

combustion de la houille dans les foyers des locomotives et dans les foyers des chaudières fixes.

Quand une locomotive, avec son foyer chargé de houille, est placée en tête d'un train, avant le départ, le tirage est faible, sa combustion est fort incomplète. Aussitôt que le train se met en marche, le tirage devient actif, la quantité d'oxygène qui traverse la grille dans l'unité de temps augmente considérablement, et ce qui en pénètre dans la chambre du foyer suffit pour opérer la combustion complète des matières volatiles et de l'oxyde de carbone. S'il ne suffit pas, il diminue beaucoup, du moins, la proportion de gaz non brûlés. C'est ce que prouvent les résultats des analyses de gaz recueillis peu de temps après le départ sur diverses machines.

| NATURE DE LA HOUILLE. | Temps écoulé depuis le départ. | Acide carbonique. | Oxygène. | Gaz des marais. | Oxyde de carbone. | Hydrogène. | Azote. |
|--------------------------------------|--------------------------------|-------------------|----------|-----------------|-------------------|------------|--------|
| Houille grasse centre belge. | $\frac{1}{4}$ de minute. | 14.20 | 0.00 | 2.80 | 0.00 | 2.80 | 83.00 |
| Houille grasse Denain. | 2 minutes. | 14.00 | 2.60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 83.40 |

Au bout de quelques minutes, le train a sa vitesse normale, le tirage toute son activité, la température du coke formé s'élève, la décomposition du charbon sous l'action de la chaleur marche rapidement, et le dégagement des matières volatiles devient fort abondant; puis ce dégagement se régularise; enfin il diminue beaucoup et consiste presque uniquement en hydrogène, et pour une faible partie en oxyde de carbone et gaz hydrogène protocarboné. Il résulte de là que la combustion complète des produits volatils, dans l'unité de temps, prend des quantités d'oxygène décroissantes. D'autre part, la combustion du coke, ainsi que nous l'avons vu plus haut, prend une partie de plus en plus grande de l'oxygène qui

traverse la grille dans l'unité de temps, et la quantité d'oxyde de carbone arrivant dans la chambre du foyer est de plus en plus grande. Il y a donc là deux phénomènes qui se combattent: l'un, la diminution progressive de produits volatils, est favorable à une combustion complète; l'autre, la combustion du coke, à une température de plus en plus élevée, favorise la production d'oxyde de carbone.

J'ai établi ce qui se passe avec chaque espèce de houille.

Je me borne, dans ce court résumé, à montrer comment la combustion s'opère avec une houille grasse du Centre Belge se rapprochant du demi-gras (machine à marchandise Creuzot).

| GAZ RECUEILLI. | Acide carbonique. | Oxygène. | Gaz des marais. | Oxyde de carbone. | Hydrogène. | Azote. |
|--------------------------------------|-------------------|----------|-----------------|-------------------|------------|--------|
| 4 minutes avant le départ. | 13.10 | » | 2.22 | 4.46 | 5.02 | 75.20 |
| 15 secondes après le départ. | 14.20 | » | » | 2.80 | » | 83.00 |
| 9 minutes après le départ. | 11.25 | » | 1.00 | 8.25 | 4.65 | 74.85 |
| 16 minutes après le départ. | 13.70 | » | 1.14 | 4.70 | 0.86 | 79.60 |
| 20 minutes après le départ. | 17.04 | » | » | 1.40 | » | 81.56 |
| 23 minutes après le départ. | 15.80 | » | » | » | » | » |
| 26 minutes après le départ. | 15.08 | » | » | 2.30 | » | 82.62 |

Ce qui est remarquable, c'est que les houilles demi-grasses et que beaucoup de houilles grasses maréchales, à courte et à longue flamme, brûlent sans fumée, quoique l'oxygène de l'air ne soit pas en excès, et qu'on trouve de l'oxyde de carbone en forte proportion dans les gaz de la combustion.

L'oxygène se porte, de préférence, à l'oxyde de carbone et même à l'hydrogène libre, sur l'hydrogène des composés hydrogénés, et en sépare le carbone, avec lequel il se combine sous l'influence d'une température très-élevée. Il est possible, et même très-probable, que le carbone, au sortir de sa combinaison, s'il ne trouve pas d'oxygène,

transforme l'acide carbonique, du milieu dans lequel il se trouve, en oxyde de carbone, grâce à la température élevée qui existe.

Nous arrivons maintenant à la combustion de la houille dans le foyer des chaudières fixes. Là, nous trouvons un tirage beaucoup moins actif que précédemment; de plus, la couche de combustible n'a que 15 à 20 centimètres d'épaisseur, au lieu de 60 centimètres à 1 mètre.

Il en résulte que l'oxygène de l'air arrive en plus grande proportion dans la chambre du foyer, et il en passe une quantité notable parmi les gaz de la combustion, comme le montre le tableau suivant :

MÉLANGE DE HOUILLE ANGLAISE ET DE MONS (GRAND-HORNU).

| GAZ RECUEILLI | Acide carbonique. | Oxygène. | Azote. |
|---|-------------------|----------|--------|
| 1 minute après le chargement. | 10.10 | 5.05 | 84.85 |
| 6 minutes après le chargement. | 10.81 | 7.56 | 81.63 |
| 11 minutes après le chargement. | 4.32 | 12.97 | 82.71 |

Cependant la fumée est abondante. C'est que pour une combustion complète il faut trois conditions : 1° de l'oxygène en quantité suffisante pour se combiner avec les éléments des matières volatiles et l'oxyde de carbone; 2° un mélange intime de l'oxygène et du gaz; 3° une température élevée. Ces deux dernières conditions sont remplies dans les foyers des locomotives; elles ne le sont qu'imparfaitement dans ceux des chaudières fixes.

J'arrive en définitive à la conclusion suivante : qu'un tirage très-actif, combiné dans certains cas avec une introduction d'air très-divisé dans la chambre du foyer, permet seule d'opérer la combustion complète sans excès d'air et sans fumée.

Levier de détente.

Par MM. J. JOHNSON et W. BRAITHWAITE.

Les leviers de détente, tels qu'on les établit aujourd'hui, se meuvent sur un segment denté et sont armés d'un cliquet qu'on fait tomber dans l'une ou l'autre des dents de ce segment; or on a reconnu que ce mode de construction présentait de nombreux inconvénients, et c'est pour éviter ceux-ci, qu'on propose d'employer un segment uni, de préférence à section circulaire, et d'adapter au levier une pince ou mâchoire qui embrasse ou saisit cette barre, et est ainsi arrêté en un point quelconque de celle-ci.

Fig. 54 et 55, pl. 307, vues en élévation de face et de côté de ce nouveau levier; fig. 56, vue sur une plus grande échelle d'une portion de la fig. 55, où l'on voit plus clai-

rement la vis de serrage de la mâchoire.

A, quart de cercle qui se compose d'une barre de fer rond tournée avec beaucoup de soin et courbée suivant le rayon voulu. Cette barre porte une échelle divisée en centimètres, en considérant le bord de la mâchoire le plus rapproché du conducteur comme point de départ des mouvements; B, B, deux oreilles percées réunissant les extrémités du quart de cercle A, qui y est arrêté par des écrous; C bâti du levier sur lequel sont solidement boulonnées les oreilles; D plaque de fer d'angle qui sert à arrêter le bâti du levier sur la plaque de fondation ou le bâti de la machine; E levier de détente ou de changement de marche, dont l'extrémité se meut sur un point de centre a; F mâchoire; G articulation ou charnière de la mâchoire; H vis à trois filets, dont l'extrémité intérieure est rivée sur le corps du levier E, et au moyen de laquelle on amène la mâchoire F sur le corps du bras de levier E ou l'en éloigne, afin de serrer le quart de cercle A ou de glisser librement dessus; I levier de commande de la vis H; J ressort à boudin attaché à l'extrémité inférieure de ce levier I; K poignée pour le débrayage de la mâchoire F.

Cette mâchoire F qui entoure le quart de cercle est formée en partie par le levier lui-même évidé pour recevoir cette barre, et en partie par une plaque en métal de même forme jouant sur la charnière G, ainsi que le fait voir la fig. 56. En relevant le levier I par le moyen de la poignée K, la mâchoire devient libre et le levier de détente peut être annexé en tel point qu'on désire du quart de cercle qui, pour servir de guide au conducteur est, comme on l'a dit, divisé en centimètres, afin de lui

permettre de régler cette détente avec la plus parfaite exactitude. En abandonnant le levier K, la mâchoire est embrayée par le ressort J qui rabat l'extrémité du levier I, tourne la vis H, qui fait mordre la mâchoire F et la maintient fixe sur le quart de cercle. Dans cet état, le levier de détente reste immobile jusqu'à ce que la mâchoire soit de nouveau rendue libre au moyen de la poignée K, ainsi qu'on l'a expliqué ci-dessus.

Machine à vapeur et à air.

Un inventeur, M. W.-H. James, propose d'établir des machines motrices dans lesquelles on met à profit la force d'une masse d'air fortement comprimée, de concert avec celle de la vapeur portée à une pression plus élevée encore. L'air ayant été comprimé et chauffé, on y introduit la vapeur d'eau à haute pression à

chacune des pulsations de la machine.

La machine de M. James est établie à peu près sur le principe des machines à vapeur à simple effet et à cylindre ouvert dans le haut, et dans son système, on dispose ou combine un certain nombre de ces appareils agissant sur un même arbre, de manière à constituer une machine de la force exigée quelconque.

Nous ne décrivons pas cette machine, dans la construction de laquelle il entre des tiroirs, des soupapes qui sont d'une manœuvre assez compliquée et difficile à rendre et conserver bien étanches. D'ailleurs, comme elle n'a pas encore été construite et soumise à des épreuves, il est difficile de juger si elle fait un emploi économique du combustible, seul avantage dont on doit se préoccuper principalement aujourd'hui dans l'état de perfection où sont arrivées les machines à vapeur.

BIBLIOGRAPHIE.

Matériaux pour la coloration des étoffes, par M. Dollfus-Ausset.
Paris, 1863, 2 vol. grand in-8°.
F. Savy, prix : 20 fr.

L'auteur de cet ouvrage, qui porte un nom célèbre depuis longtemps dans les annales de la fabrication et de l'impression des tissus, est lui-même un savant et un industriel recommandable, dont les titres à la faveur publique sont déjà nombreux. C'est ainsi que, comme savant, on lui doit un ouvrage important en 8 volumes grand in-8° avec atlas in-folio, intitulé : *Matériaux pour l'étude des glaciers*, dans lequel il a classé, contrôlé et analysé tous les ouvrages qui ont été publiés sur la géologie, la météorologie, la physique des hautes régions des Alpes, sur les phénomènes erratiques, les ascensions aux glaciers, les glaciers en activité, etc., et que, comme industriel, nous nous contenterons

de citer l'invention d'un étendage spécial pour la fixation des mordants avant la teinture, la production des fondus avec des planches d'impression sur tissus, etc. C'est donc avec confiance qu'on doit accueillir un ouvrage de M. Dollfus-Ausset sur une matière où sa famille a conquis un nom glorieux et où lui-même a fait ses preuves.

L'art de la coloration des étoffes, l'un des plus beaux fleurons de la couronne de l'industrie française, a été depuis un siècle l'objet spécial d'études et de travaux considérables; d'ailleurs, les progrès de la chimie lui ont imprimé un développement et fait acquérir de nos jours une perfection et un éclat inconnus auparavant. La plus grande partie de ces études et de ces travaux ont été exposés et décrits dans une foule d'ouvrages, de mémoires, de publications, dont les uns, quoiqu'anciens, renferment même encore aujourd'hui des détails d'un intérêt réel, et les autres, plus ré-

cents, l'exposé ou la description des acquisitions les plus précieuses de l'art moderne. Quand on veut apprendre à connaître ce qui a été publié antérieurement sur un sujet se rattachant à l'impression des tissus ou à embrasser l'art à toutes les époques et dans son étendue, on est ébloui par cette richesse littéraire et on ne sait où saisir un fil conducteur. Frappé de cet état de choses, M. Dollfus-Ausset a cherché à offrir un guide à ceux qui veulent travailler, et en même temps à rendre un nouveau service à l'industrie qui a illustré sa famille, en publiant la *liste par ordre alphabétique de tous les auteurs qui ont traité de la coloration des étoffes et des questions qui s'y rattachent, avec l'indication des recueils où se trouvent consignés leurs travaux*, liste qui occupe près de 500 pages d'un volume grand in-8°, et qui montre, comme nous venons de le dire, l'extrême abondance des matériaux dans cette branche de la littérature industrielle.

Hâtons-nous d'ajouter que cette liste ne présente pas toujours une série aride de noms ou de titres d'ouvrages; M. Dollfus-Ausset a su, dans maintes occasions, en relever l'intérêt par une analyse sommaire de ces ouvrages, ou par des extraits étendus qu'il leur emprunte, et enfin, en introduisant même des mémoires entiers. Disons en outre que le volume est terminé par deux tables, l'une contenant la liste de toutes les couleurs ou matières tinctoriales citées dans l'ouvrage, avec l'indication de la page où il en est question, l'autre présentant la liste des auteurs et des industriels dont les noms se trouvent cités dans les mémoires, les extraits, les développements, etc.

Telle est la composition du premier volume de M. Dollfus-Ausset, ouvrage qu'on peut considérer comme un vaste répertoire dans lequel pourront puiser à loisir tous ceux qui s'intéressent à un titre

quelconque à la coloration des tissus, qui chercheront à perfectionner les procédés actuels ou à écrire l'histoire de ses développements.

Le second volume des matériaux, pour la coloration des étoffes de M. Dollfus-Ausset, est d'un caractère différent, et consiste principalement en traités, mémoires ou extraits, la plupart inédits sur cette industrie. C'est ainsi qu'on y trouve un traité curieux et inédit sur la fabrication et le commerce des toiles peintes par Jean Ryhiner de Bâle (Suisse), écrit en 1766; un mémoire de 1801, de Jean-Henri Schüle, célèbre fabricant d'étoffes imprimées d'Ausbourg; l'extrait d'un manuscrit inédit en date de 1792, de Jean-Michel Haussmann, fondateur de la fabrique d'impression sur étoffes de Logelbach, près Colmar; des extraits des leçons de chimie, de M. J. Girardin, professeur de chimie industrielle, à Rouen; du traité de M. F. Persoz, sur l'impression des tissus; des beaux mémoires de M. Chevreul, sur les moyens de définir et de nommer les couleurs, etc., tous documents auxquels M. Dollfus-Ausset a souvent ajouté quelques notes instructives, et qu'il a puisées dans son expérience en cette matière, etc.

Voilà donc déjà une série de matériaux précieux pour ceux qui voudront les consulter, ou qui se proposeront d'écrire l'histoire d'un art qui occupe un rang si distingué dans notre industrie et dans notre commerce avec les nations étrangères, mais tout nous fait espérer que M. Dollfus-Ausset ne se bornera pas à cette riche moisson, et qu'il continuera à réunir et coordonner encore de nouveaux documents intéressants sur une industrie qu'il connaît si bien, et nous fournira enfin le tableau complet de la marche successive des progrès, ainsi que des ressources actuelles de l'art de la coloration des étoffes.

F. M.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE

INDUSTRIELLES

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

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION

Chambre civile.

USURPATION DE MARQUES DE FABRIQUE. — PRODUITS PHARMACEUTIQUES. — PERLES D'ÉTHER.

L'action ayant pour objet de revendiquer l'usage exclusif d'une dénomination appliquée à un produit, après dépôt régulièrement fait de la marque de fabrique dont cette dénomination est un des éléments, est de la compétence du Tribunal civil, par application de la loi du 23 juin 1857.

Par suite, la Cour d'appel qui infirme d'office, pour incompétence ratione materiæ, le jugement du Tribunal de commerce devant lequel l'action avait été indûment portée, a le droit d'évoquer en vertu de l'article 473 du Code de procédure civile, alors d'ailleurs qu'en première instance, comme en appel, le débat a réellement porté sur l'usurpation de la marque, et non sur une simple concurrence déloyale.

La dénomination de perles, appliquée à l'éther et autres produits pharmaceutiques, s'appliquant en réalité à la capsule ou enveloppe, et non au médicament lui-même, et n'étant pas d'ailleurs un terme générique et nécessaire de la désignation du produit, peut être légalement l'objet d'une appropri-

tion exclusive, protégée par la loi du 23 juin 1857. Dans la législation qui régit la pharmacie, rien ne s'oppose à ce qu'un médecin cède à un pharmacien un procédé mécanique propre à la fabrication de certains produits médicamenteux, et la propriété du nom donné à ces produits, alors qu'ils appartiennent au domaine public.

Rejet du pourvoi des sieurs Charpentier, Lambert et Compagnie contre un arrêt de la Cour impériale de Paris du 21 mars 1861, rendu au profit des sieurs Clertau et Lavulle.

M. Laborie, conseiller rapporteur; M. de Raynal, avocat général, conclusions conformes. Plaidants, M^e Morin pour les demandeurs, et M^e de Saint-Malo pour les défendeurs.

Audience du 22 mars 1864. — M. Pascalis, président.

COUR IMPÉRIALE DE PARIS.

FABRICATION DE MEUBLES SCULPTÉS. — PLACEMENT EN ANGLETERRE. — COMMISSIONNAIRE EN MARCHANDISES. — REMISE DE MODÈLES PHOTOGRAPHIÉS. — CONCURRENCE DÉLOYALE. — ACTION EN DOMMAGES-INTÉRÊTS.

En avril 1860, M. Laurent, ancien commis-voyageur, s'entendait avec M. Delacre, commissionnaire en marchandises, établi à Paris, pour la vente de produits français en Angleterre. M. Delacre s'engageait

à faire les avances en argent, et les bénéfices devaient être partagés par moitié entre lui et M. Laurent.

Quelques jours après, ce dernier entra en relations avec MM. Ribailhier et Mazaroz, dans des circonstances que l'arbitre-rapporteur, nommé plus tard par le Tribunal de commerce, a relevées en ces termes :

« MM. Ribailhier et Mazaroz sont à la tête d'une industrie à laquelle les goûts artistiques de notre époque ont donné un grand développement.

» M. Mazaroz, sorti de l'École des Beaux-Arts pour entrer dans l'atelier de M. Jouffroy, membre de l'Institut, s'est appliqué spécialement à étudier le style et la composition des meubles et ornements sculptés que l'art gothique et la Renaissance ont produits en si grande abondance du treizième au seizième siècle.

» Il a composé des dessins inspirés de ces temps éminemment artistiques, et il a fabriqué des meubles en chêne sculptés, qu'il a disposés pour les usages modernes.

» Ses premiers essais ont été récompensés par des médailles obtenues à plusieurs expositions, et, depuis lors, il dirige personnellement la fabrication de la maison, dont il est aujourd'hui l'un des chefs.

» En Angleterre, la restauration de l'abbaye de Westminster a été le signal d'une recherche nouvelle des meubles et objets d'art gothique, et à ce titre, la fabrication de MM. Ribailhier et Mazaroz devait y obtenir un certain succès.

» L'idée première de ce nouveau débouché fut émise par un sieur Laurent, qui avait parcouru l'Angleterre en qualité de commis voyageur.

» Il s'en ouvrit tout à la fois à MM. Ribailhier et Mazaroz, et à Delacre, commissionnaire en marchandises à Paris.

» M. Laurent ne possédait pas de capitaux et n'offrait, par conséquent aucune sécurité. Il ne s'en cachait pas, mais il faisait valoir avec raison les connaissances qu'il avait de la langue et du commerce anglais, et il affirmait qu'aussitôt arrivé à Londres il obtiendrait des commandes.

» MM. Ribailhier et Mazaroz ne

voulaient pas faire les frais d'un représentant en Angleterre; ils consentaient bien à allouer une commission importante sur les ventes qu'on leur ferait faire, mais ils tenaient à ne livrer leurs marchandises qu'au comptant, par l'entremise et sous la responsabilité d'un commissionnaire.

» Quant à M. Delacre, il offrait d'être ce commissionnaire.

» C'est dans cette situation et pour concilier ces divers intérêts, qu'à la date du 3 avril 1860, MM. Ribailhier et Mazaroz et M. Laurent échangeaient une correspondance, par laquelle ce dernier s'obligeait à voyager en Angleterre à ses frais, moyennant l'allocation d'une commission de 10 p. 100 sur les commandes qu'il obtiendrait. »

En même temps, MM. Ribailhier et Mazaroz confiaient à M. Laurent une collection de trente dessins photographiques représentant des modèles de meubles sculptés.

MM. Ribailhier et Mazaroz apprirent que les dessins photographiques dont M. Laurent s'était constitué dépositaire avaient été par lui communiqués à M. Delacre et que ce dernier avait fait fabriquer par d'autres maisons les mêmes modèles à des conditions beaucoup plus avantageuses pour lui.

Dans cette situation, MM. Ribailhier et Mazaroz s'étant refusés à remettre l'objet des commandes à M. Delacre, celui-ci les assigna devant le Tribunal de commerce de la Seine, afin de livraison de meubles, sinon en paiement de 200 fr. par chaque jour de retard. Il demanda en outre 5,000 fr. à titre de dommages-intérêts pour le préjudice qu'il prétendait lui avoir été causé.

De leur côté, MM. Ribailhier et Mazaroz se portant reconventionnellement demandeurs, demandèrent 20,000 fr. à titre de dommages-intérêts et réclamèrent, en outre, la restitution des photographies qui avaient été livrées par M. Laurent et M. Delacre.

Saisi de ces diverses prétentions, le Tribunal de commerce de la Seine, après renvoi devant un arbitre rapporteur, rendit le 25 avril 1862, un jugement ainsi conçu :

« Le Tribunal,

» En ce qui touche les conclusions de Delacre :

» Sur la demande en livraison, dans le jour pour tout délai, de meubles sculptés, sinon 200 fr. par chaque jour de retard;

» Attendu qu'il est constant que Ribaillier et Mazaroz n'avaient donné qu'au sieur Laurent personnellement, et à certaines conditions déterminées, le mandat de placer leurs meubles en Angleterre;

» Que Delacre n'était révélé à eux qu'en qualité de commissionnaire dudit Laurent, chargé par lui de recevoir les commandes exécutées, d'en payer le prix et en faire l'expédition;

» Qu'il résulte des débats et documents de la cause que jusqu'au jour de sa réclamation, et en raison même du refus des défendeurs de se servir de son intermédiaire, Delacre leur avait soigneusement celé ses relations d'intérêts avec le sieur Laurent, ainsi que la position qu'il lui attribue dans sa maison et dont il entend actuellement se prévaloir;

» Qu'il s'ensuit qu'aucun lien de droit relativement à la commande, objet du litige, n'existe entre les parties, et que la demande de Delacre, de ce chef, doit être rejetée;

» Sur les cinq mille francs de dommages-intérêts :

» Attendu que de ce qui précède il résulte qu'il y a également lieu de repousser ce chef des conclusions ;

» En ce qui touche les conclusions reconventionnelles de Ribaillier et Mazaroz :

» Sur leur demande en remise de sept photographies, un album et deux panneaux sculptés :

» Attendu que, par acte du 29 janvier dernier, du ministère de Baudin, huissier, Delacre a fait offres réelles de remettre aux demandeurs cinq photographies, un album et trois panneaux qu'il reconnaissait avoir reçus du sieur Laurent;

» Que si Ribaillier et Mazaroz prétendent que ces offres sont insuffisantes, et que Delacre retient encore deux photographies sur les sept qu'ils réclament, ainsi que le titre et la première photographie détachés de leur album, il n'est pas établi que ce titre et ces photographies soient restées plutôt en la possession de Delacre qu'aux mains du sieur Laurent;

» Qu'il convient donc, en l'ab-

sence de preuves, de déclarer les offres de Delacre suffisantes;

» Sur leur demande en vingt mille francs de dommages-intérêts :

» Attendu qu'au mois d'avril 1860, Delacre avait formé avec le sieur Laurent, et à l'insu de Ribaillier de Mazaroz, une participation pour les frais et avantages à provenir du placement, en Angleterre, de diverses natures d'articles dans lesquels entraient les meubles de ces fabricants;

» Qu'après une première livraison, Delacre, dans le but d'en faire une spéculation à son profit exclusif, accumulait les commandes transmises par lui au nom du sieur Laurent, et faisait exécuter pour son compte personnel lesdites commandes, et à des prix inférieurs, par un autre fabricant, sur les modèles photographiés de Ribaillier et Mazaroz, et les a livrées aux commettants de ces derniers comme sortant de leurs ateliers;

» Que les demandeurs, quand ils ont eu connaissance de ces faits, ont dû se transporter en Angleterre, visiter les commettants et remplacer, pour ramener la clientèle, par des meubles de leur fabrique, ceux qui avaient été expédiés par Delacre;

» Que de tous ces faits, constitutifs de concurrence déloyale, il est résulté pour eux un préjudice dont Delacre leur doit réparation, et que le Tribunal, avec les éléments d'appréciation qu'il possède, fixe à la somme de 6,000 francs;

» Sur la demande en insertion du jugement à intervenir dans quinze journaux français et dix journaux anglais :

» Attendu que les dommages-intérêts qui viennent d'être alloués à Ribaillier et Mazaroz comprennent les frais de voyage qu'ils ont dû faire, la perte par eux éprouvée sur la vente des meubles par eux repris et l'indemnité du préjudice éprouvé réellement; qu'il n'y a lieu d'y ajouter l'insertion dans un certain nombre de journaux;

» Par ces motifs,.... Déboute Delacre de son opposition au jugement dudit jour 3 février dernier; ordonne que ce jugement sortira son effet ;

» Premièrement, en ce qui touche la disposition qui a déclaré Delacre non recevable en ses fins et conclusions :

» Deuxièmement; en ce qui touche la condamnation à titre de dommages-intérêts prononcée contre Delacre, au profit de Ribaillier et Mazaroz, mais toutefois jusqu'à concurrence de la somme de six mille francs, à laquelle Delacre reste condamné envers Ribaillier et Mazaroz, à titre de dommages-intérêts;

» Dit que les offres par lui signifiées, en restitution de cinq photographies, trois panneaux et un album de meubles photographiés, sont suffisantes, à charge de réalisation, et le déboute de ses autres fins et conclusions;

» Déboute Ribaillier et Mazaroz du surplus de leurs demandes, fins et conclusions, et condamne Delacre en tous les dépens. »

Appel a été relevé de ce jugement, voici l'arrêt :

« La Cour,

» Sur la demande principale de Delacre :

» Considérant qu'il n'est pas établi que Ribaillier et Mazaroz, en traitant avec Laurent, aient connu la nature des rapports existant entre celui-ci et Delacre; qu'ils n'étaient dès lors pas obligés de faire à Delacre des livraisons pour lesquelles ils n'avaient point contracté avec lui;

» Qu'ainsi la demande en livraison de meubles et celle en dommages-intérêts accessoirement formée doivent être repoussées;

» Sur la demande reconventionnelle de Ribaillier et Mazaroz;

» En ce qui touche la validité des offres réelles faites par Delacre :

» Adoptant les motifs des premiers juges;

» En ce qui touche les autres chefs :

» Considérant qu'il résulte des documents de la cause la preuve que Delacre s'est fait envoyer de Londres des dessins appartenant à Ribaillier et Mazaroz et sur lesquels il a fait établir des meubles par lui vendus en Angleterre;

» Qu'en admettant que Delacre ait considéré ces dessins comme étant dans le commerce et à la disposition de tous et qu'il ait ainsi agi de bonne foi, il serait évident qu'il aurait commis une erreur grossière;

» Qu'il suffirait d'examiner ces dessins eux-mêmes et d'apprécier les circonstances dans lesquelles Delacre savait qu'ils avaient été remis à Laurent pour reconnaître qu'il y avait un droit de propriété exclusive au profit de Ribaillier et Mazaroz;

» Qu'en se servant desdits dessins sans l'assentiment des propriétaires, Delacre leur a, dans tous les cas, causé par sa faute un préjudice qu'il est tenu de réparer;

» Adoptant, quant à la quotité de dommages-intérêts, les motifs des premiers juges;

» Ordonne que ce dont est appel sortira effet;

» Déboute les appelants du surplus de leurs conclusions principales et subsidiaires;

» Condamne les appelants aux amendes et aux dépens. »

Première chambre. — Audiences des 12 et 18 avril 1864. — M. Devienne, *premier président*. — MM^{es} Senard et Auguste Avond, *avocats*.

TRIBUNAL CIVIL DE ROUEN.

COMMUNICATION DE SECRETS DE FABRIQUE. — POURSUITE CORRECTIONNELLE. — ACQUITTEMENT. — ACTION CIVILE. — DEMANDE EN 150,000 FRANCS DE DOMMAGES-INTÉRÊTS.

Une poursuite correctionnelle avait été dirigée par le ministère public contre les sieurs Auzoux et Coiffin, ouvriers de MM. L. Démar et Compagnie, fabricants de draps à Elbeuf, pour avoir communiqué les secrets de fabrique de ces derniers à MM. Châtel et Anfry, aussi fabricants à Elbeuf, lesquels étaient compris dans la poursuite comme complices.

Mais les prévenus furent acquittés.

MM. Démar et Compagnie ont alors formé devant le Tribunal civil une demande en 150,000 fr. de dommages-intérêts contre MM. Châtel et Anfry.

Le Tribunal, après avoir entendu M^e Lemarié, dans l'intérêt de la maison L. Démar et Compagnie, M^e Revelle pour Châtel, M^e Ducoté pour Anfry, et les conclusions de M. Pelletat, substitut de M. le pro-

cureur impérial, a rendu le jugement suivant :

« Attendu que, sur la plainte de L. Démar et Compagnie, fabricants de draps à Elbeuf, dits nouveautés, en décembre 1862, des poursuites correctionnelles ont été dirigées contre Auzoux et Coiffin, employés chez eux, le premier comme moniteur et le second comme échantillonneur, et contre Châtel et Anfry, tous deux fabricants de draps nouveautés ;

« Attendu que cette plainte était basée sur ce que Auzoux et Coiffin avaient frauduleusement communiqué à Châtel et à Anfry-Châtel, sur la provocation de ceux-ci, des secrets de la fabrique dans laquelle ils étaient employés ;

» Attendu qu'après l'audition de nombreux témoins, à la date du 4 mai 1863, le Tribunal correctionnel a rendu un jugement qui a relaxé les quatre détenus des poursuites ; qu'il résulte toutefois de ce jugement :

» 1^o Que la preuve de la communication des secrets de la fabrique L. Démar et Compagnie par l'infidélité de leurs employés, au moins au profit de Châtel, était aussi complète que possible ;

» 2^o Que des présomptions sérieuses de culpabilité s'élevant contre Auzoux et contre Coiffin d'être les auteurs de cette communication, mais que des preuves suffisantes n'existant pas, ils ne pouvaient être condamnés ;

» 3^o Qu'en l'absence d'auteurs principaux du délit, Châtel et Anfry, prévenus de complicité, devaient être nécessairement acquittés, quelle que fût l'opinion du Tribunal, sur le fait de la communication, à leur profit, des secrets de la fabrication de Démar ;

» Attendu que les faits jugés insuffisants par le Tribunal correctionnel pour motiver une condamnation contre les quatre prévenus sont aujourd'hui invoqués par M. Démar et Compagnie à l'appui d'une demande par eux introduite contre Châtel et Anfry-Châtel, seuls, en réparation du dommage que ceux-ci leur avaient causé en imitant leurs produits, c'est-à-dire en copiant les nuances, les dispositions et les dessins de leurs nouveautés, et en livrant au commerce, aussitôt que les draps des in-

venteurs eux-mêmes, les draps imités par eux, à l'aide des communications frauduleuses obtenues des employés de ces derniers ;

» Attendu que L. Démar et Compagnie appuient leur prétention sur deux moyens principaux, la similitude des étoffes fabriquées par Châtel et par Anfry avec les leurs et la simultanéité des deux fabrications, similitude et simultanéité qui, selon les demandeurs, n'ont pu être que les résultats des manœuvres concertées entre leurs employés, et Châtel et Anfry-Châtel ;

Sur la similitude des produits :

» Attendu qu'il résulte de l'instruction correctionnelle, invoquée par toutes les parties et spécialement des procès verbaux de l'expertise ordonnée, que la similitude d'un certain nombre d'étoffes fabriquées par les défendeurs, notamment par Châtel, avec des nouveautés qui étaient la propriété de L. Démar et Compagnie, ne peut être contestée ; que cette similitude, suivant les experts, est telle que, sans aucun doute, les échantillons Châtel et Anfry-Châtel sont la reproduction de ceux de la maison L. Démar et Compagnie ;...

» Attendu que les experts, dans leur rapport, après avoir indiqué les éléments de l'examen auquel ils se sont livrés et justifié leur appréciation, font ressortir le préjudice causé aux inventeurs par cette appropriation frauduleuse de leurs moyens de fabrication et par l'imitation de leurs produits ;

» Attendu que cette conclusion des experts ne paraît pas douteuse en ce qui concerne Châtel, mais qu'elle n'est pas complètement satisfaisante vis-à-vis d'Anfry-Châtel ;

» Qu'en effet, celui-ci a établi entre son produit incriminé, la diagonale mouchetée et le produit comparé de la maison Démar certaine dissemblance dans le nombre, l'espèce, l'agencement et la nuance des fils employés ;

» Attendu que la conclusion de l'expertise, en ce qui concerne Châtel, est confirmée par la déposition de l'enquête correctionnelle qui établit l'habitude de Châtel parfaitement notoire depuis plusieurs années, de copier les nouveautés de la maison Démar ; que spécialement les témoins Folsce, Laquer-

rière, Léonard Pion et Bonnefous, attestent cette habitude de sa notoriété, mais que la certitude n'est pas la même vis-à-vis d'Anfry-Châtel, établi depuis 1862 seulement, c'est-à-dire à une époque assez voisine de la plainte de L. Démar et Compagnie, pour que cette plainte puisse s'appliquer sérieusement à lui ;

» Sur la simultanéité des produits de L. Démar et Compagnie et de Châtel :

» Attendu que s'il est établi que les nouveautés de Châtel reconnues semblables à celles de L. Démar et Compagnie étaient offertes sur échantillons ou livrées au commerce peu de temps après ou au même moment que celles de Démar, cette circonstance, jointe à la similitude des produits, sera la preuve évidente que cette production similaire et simultanée était due à des communications infidèles et frauduleuses et à une connivence coupable d'ouvriers employés dans l'établissement de L. Démar et Compagnie ;

» Qu'en effet, les préparatifs de la fabrication elle-même qui précèdent la production, exigeant nécessairement pour la teinture, le filage, le tissage et l'apprêt de la laine, ainsi que le déclarent les experts, un espace de temps qui variera suivant le plus ou moins de promptitude apportée à ces divers travaux, les étoffes de L. Démar et Compagnie n'auraient pu, immédiatement après leur apparition et instantanément, se trouver ainsi imitées ;

» Attendu d'abord qu'aucun doute ne peut s'élever sur cette simultanéité de production, qu'il est constant et attesté notamment par les dépositions de Laquerrière, Alex. Pion, Léonard Pion et Bonnefous, dans l'enquête correctionnelle, que les produits signalés comme entachés d'imitation frauduleuse étaient offerts et paraissaient en même temps que ceux de la maison L. Démar ; que le fait n'est pas même formellement méconnu par Châtel, qui, pour expliquer cette circonstance incriminée, a prétendu ne s'être inspiré, dans la composition de ses étoffes, que des données empruntées aux nouveautés déjà tombées dans le domaine public ;

» Attendu que les experts combattent énergiquement cette expli-

cation ; qu'il est, selon eux, impossible d'admettre que, sur un certain nombre de produits, Châtel ait pu, d'après des éléments de composition résultant de dessins déjà livrés au commerce, organiser et compléter à l'instant même la fabrication d'étoffes identiques de dessin et de nuances ;

» Attendu dès lors, que cette production simultanée et identique, prouvée par l'expertise et par l'enquête, et sur laquelle les aveux de Châtel ont été d'ailleurs attestés, aura pour conséquence nécessaire, irrésistible, que des communications dolosives, antérieures à la production de L. Démar et Compagnie, portaient à la connaissance de Châtel les secrets de leur fabrication.

» Attendu, d'un autre côté, que les documents du procès correctionnel viennent corroborer cette déduction rigoureuse et logique, qu'Auzoux et Coiffin, s'il n'ont pas avoué le délit dont ils étaient prévenus, se l'imputent l'un à l'autre en s'accusant mutuellement ; qu'ils ont déclaré : Auzoux que Coiffin livrait à Châtel les secrets de la fabrication de son maître, et Coiffin que c'était Auzoux qui se rendait coupable de ce délit ; qu'il y a même sur ce point encore des aveux de Châtel, rapportés par des témoins dignes de foi, tels qu'Alexandre et Léonard Pion ; qu'enfin, il est établi, et la démonstration de la divulgation se trouve ainsi complète, qu'après le congé donné à Auzoux et à Coiffin, par Démar et Compagnie, l'imitation de leurs produits a cessé dans la fabrication de Châtel ;

» Sur les dommages-intérêts :

» Attendu que la similitude des produits étant prouvée par l'expertise, la simultanéité par les enquêtes et par les reconnaissances de Châtel, les manœuvres frauduleuses ayant eu pour but la communication des secrets de la fabrication de L. Démar et Compagnie par l'évidence résultant de la similitude et de la simultanéité, aussi bien que par l'enquête correctionnelle et par les aveux de Châtel, l'action en dommages-intérêts de L. Démar et Compagnie se trouve ainsi justifiée contre Châtel, qu'il s'agit maintenant de fixer le chiffre de la réparation qui leur est due ;

» Attendu que le fait d'avoir co-

pié les dessins et les nuances des nouveautés qui étaient la propriété de Démar, d'avoir livré au commerce, en même temps que les inventeurs, les étoffes fabriquées à l'aide d'éléments dérobés à leur industrie, et d'être parvenus à ce résultat au moyen d'intelligences provoquées et entretenues dans les ateliers de L. Démar et Compagnie, constitue une faute grave, une spéculation blâmable qui oblige Châtel à indemniser les demandeurs du préjudice que ce fait, dont il a tiré lui-même un produit illégitime, a pu leur causer;

» Attendu que le profit obtenu par Châtel ne saurait être contesté; qu'en copiant les nuances et les dessins des nouveautés, il n'avait point à supporter les frais d'échantillonnage de ses produits, c'est-à-dire les frais préparatoires d'invention et de fabrication que L. Démar et Compagnie supportaient eux-mêmes; qu'il fabriquait donc avec des frais moindres des étoffes semblables à celles des inventeurs; qu'il pouvait les vendre et les vendait à des prix inférieurs, de là bénéfice pour lui, et perte pour L. Démar et Compagnie.

» Attendu que L. Démar et Compagnie font remonter à 1859 le commencement du dommage par eux souffert et élèvent à 150,000 fr. le chiffre de leur demande, mais que ce chiffre paraît notablement exagéré; que, s'il n'est pas douteux que la concurrence déloyale de Châtel a diminué leur vente et ralenti leur fabrication, il est impossible d'admettre que les manœuvres de Châtel, les eût-il rapidement pratiquées pendant trois années, aient pu entraîner pour eux un préjudice assez important;

» Attendu qu'à la vérité, pour justifier la somme par eux réclamée, L. Démar et Compagnie concluent subsidiairement à une enquête et à une expertise, mais que les conclusions subsidiaires ne doivent pas être accueillies, les deux avant faire droit conclus ayant déjà été ordonnés à l'appui des poursuites correctionnelles et les éléments d'appréciation qu'ils fournissent pouvant servir de base d'évaluation du préjudice réellement souffert par L. Démar et Compagnie;

» Attendu qu'il est allégué par Châtel et reconnu par L. Démar et Compagnie que les nouveautés co-

piées par le défendeur étaient le plus souvent fabriquées avec de la laine d'une qualité inférieure à celle qu'employaient les demandeurs; que si cette différence de qualité n'était pas aperçue, ni prise en considération par une partie des consommateurs, elle n'échappait pas à l'expérience des marchands qui, achetant pour revendre, s'approvisionnaient seuls directement dans la maison Démar; que si les nouveautés produites par Châtel ont pu être préférées par quelques acheteurs et par quelques consommateurs, celles de Démar et Compagnie n'en ont pas moins dû, malgré leur prix plus élevé, maintenir leur supériorité et conserver la préférence des marchands achetant pour satisfaire leur clientèle;

» Attendu, en outre, que le dommage causé à L. Démar et Compagnie n'a été que momentané; que leur réputation de fabricants habiles et consciencieux n'a reçu aucune atteinte, et que leur industrie a reconquis tous les avantages que les manœuvres de Châtel avaient, mais dans des proportions limitées, un instant amoindris; qu'ils obtiennent, d'ailleurs, une ample satisfaction morale à laquelle s'associeront tous les industriels honnêtes dans le blâme infligé à leur plagiaire; que ces motifs et ces considérations permettent au Tribunal, tout en punissant la fraude, de modérer, dans une proportion notable, le chiffre des dommages-intérêts réclamés par les demandeurs, à titre de réparation matérielle et morale;

» Par ces motifs,

» Le Tribunal, M. l'avocat impérial entendu, sans avoir égard à l'enquête et à l'expertise conclue par les demandeurs, lesquelles sont rejetées comme inutiles,

» Déclare l'action bien fondée contre Châtel et le condamne à payer à L. Démar et Compagnie la somme de 10,000 fr. à titre de dommages-intérêts;

» Déclare l'action mal fondée vis-à-vis d'Anfry-Châtel et le met hors de cause;

» Condamne Châtel aux dépens vis-à-vis de L. Démar et Compagnie, et ces derniers aux dépens envers Anfry-Châtel. »

Première chambre. — M. Vanier, président.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

| ARTS CHIMIQUES. | | Pages. | ARTS MÉCANIQUES. | | Pages. |
|--|--|--------|--|--|--------|
| Analyse des gaz renfermés dans les caisses de cémentation. <i>L. Cailletet.</i> | | 337 | Machine à casser et à laver les minerais. <i>F.-C.-P. Hoffman.</i> | | 369 |
| Analyse des dépôts formés par les gaz des hauts fourneaux. | | 338 | Mode d'embrayage des treuils, cabestans, etc. <i>J.-B. Cronin.</i> | | 371 |
| Extraction de l'or au moyen du chlore gazeux. <i>G. Georgi.</i> | | 333 | Sur les outils à fileter et tarauder de <i>G. Reishauer, J.-H. Kronauer.</i> | | 372 |
| Appareil pour le lavage des fils. <i>L. Gantert.</i> | | 340 | Pompe rotative à jet continu de <i>Woss. R. Schmidt.</i> | | 375 |
| Rapport fait à la Société industrielle de la basse Autriche sur le four à porcelaine chauffé au gaz de <i>M. C. Venier, A. Hack.</i> | | 341 | Sur le percement des trous dans les métaux. | | 377 |
| Nouveau mode de dosage des sulfures. <i>Verstraet.</i> | | 344 | Appareils pour le chauffage des chaudières avec les hydrocarbures et les résidus de matières grasses. <i>Keravenan.</i> | | 385 |
| Sur la fabrication de la soude au moyen de l'acide oxalique. <i>R. Wagner.</i> | | 346 | Recherches sur la combustion de la houille et du coke dans les foyers des locomotives et des chaudières fixes. <i>De Commynes de Marsilly.</i> | | 386 |
| Nouveau mode de fabrication de la soude, du chlore et des acides sulfurique et chlorhydrique. <i>Th. Macfarlane.</i> | | 347 | Levier de détente. <i>J. Johnson et W. Braithwaite.</i> | | 390 |
| Emploi du sulfure de plomb à la décoloration des acides organiques végétaux. <i>Græger.</i> | | 348 | Machine à vapeur et à air. | | 391 |
| Soudure au cyanure de potassium. <i>A. Vogel.</i> | | 349 | | | |
| Sur l'essai de l'indigo. <i>Erdmann.</i> | | 350 | BIBLIOGRAPHIE. | | |
| Sur la phénicienne. | | 353 | Matériaux pour la coloration des étoffes, par <i>Dollfus-Ausset.</i> | | 391 |
| Sur le noir d'aniline. <i>Lauth.</i> | | 354 | | | |
| Vert d'aniline. | | 356 | JURISPRUDENCE. | | |
| Epuration des huiles animales pour graissages. <i>H.-W. Spencer.</i> | | 356 | JURIDICTION CIVILE. | | |
| Purification de l'acide sulfurique arsenical. | | 357 | <i>Cour de cassation. — Chambre civile.</i> | | |
| Recherches chimiques sur la betterave. <i>B. Corenwinder.</i> | | 357 | Usurpation de marques de fabrique. — Produits pharmaceutiques. — Perles d'éther. | | 393 |
| Extraction du jus des tourteaux de betteraves. <i>L. Walkhoff.</i> | | 359 | <i>Cour impériale de Paris.</i> | | |
| Recherches sur l'action réciproque de la crème de tartre et du sulfate de chaux pour servir à l'étude des vins plâtrés. <i>Bussy et Buignet.</i> | | 360 | Fabrication de meubles sculptés. — Placement en Angleterre. — Commissionnaire en marchandises. — Remise de modèles photographiés. — Concurrence déloyale. — Action en dommages-intérêts. | | 393 |
| Epuration des huiles de colza, de navette ou autres huiles grasses. <i>C.-H. Michaud.</i> | | 362 | <i>Tribunal civil de Rouen.</i> | | |
| Moyen d'utiliser les vieux flux de la galvanisation du fer. <i>J. Webster.</i> | | 363 | Communication de secrets de fabrique. — Poursuite correctionnelle. — Acquiescement. — Action civile. — Demande en 150,000 fr. de dommages-intérêts. | | 396 |
| Emploi de la photographie dans l'impression des tissus. <i>W. Grune.</i> | | 364 | | | |
| Recherches sur la force cristallo-génique (suite). <i>F. Kuhlmann.</i> | | 366 | | | |
| Epuration des cambouis ou vieilles graisses des chemins de fer. <i>Moisson.</i> | | 368 | | | |

LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES

Sur la cémentation du fer.

Marcinelle, le 6 mars 1865.

Je lis dans votre intéressant journal *Le Technologiste*, n° 303, décembre 1864, n° 304 et 305 janvier et février 1865, des communications de MM. Caron, Margueritte et Jullien, relatives au rôle de l'oxyde de carbone dans la cémentation du fer.

Ayant été chargé, de 1856 à 1860 d'installer et de diriger aux usines de Couillet, (Belgique) et de Hautmont (Nord), la fabrication des aciers fondus par le procédé Chenot, j'ai été conduit, pendant ce laps de temps à faire une série nombreuse d'essais au point de vue pratique sur cette question de cémentation.

Les résultats d'observations sur une marche industrielle de quatre années consécutives ont été les suivants :

1° La cémentation ou carburation peut se faire par le carbone seul et au contact du charbon employé.

2° L'oxyde de carbone ne cimente pas, au moins pratiquement.

3° Contrairement à l'opinion de M. Caron, l'éponge de fer obtenue par le procédé Chenot peut être

rendue aciéreuse, c'est-à-dire être cémentée au contact du charbon. Cette carburation peut être plus ou moins énergique, selon le temps pendant lequel l'éponge est en contact avec le charbon, après réduction et selon la température plus ou moins élevée à laquelle on opère.

4° Toutes choses égales d'ailleurs, la cémentation a lieu beaucoup plus rapidement avec l'éponge de fer, vu la grande division des molécules, qu'avec le fer en barres, celui-ci traité au four de concentration dans des conditions analogues.

5° Sans discuter l'opinion et les faits avancés par M. Caron et M. Frémy sur le rôle de l'azote dans la cémentation par l'action des cyanures volatils, cette cémentation peut être obtenue dans les appareils actuellement en usage soit avec l'éponge Chenot, soit avec le fer en barres par le *carbone seul*.

Ces observations sont basées sur les remarques suivantes :

Le procédé Chenot ayant été publié et décrit dans plusieurs revues et recueils, tout le monde sait qu'il consiste à réduire les minerais de fer, c'est-à-dire à éliminer l'oxygène en combinaison avec le fer et avec les corps terreux qui l'accompagnent, au moyen de l'oxyde de

carbone et à la température du rouge (environ 800° C.). L'élimination des corps terreux et le soudage ou la fusion de l'éponge se faisant dans d'autres appareils.

L'appareil où s'opère cette réduction est une caisse de cémentation à chargement et déchargement continus, facultatifs selon les besoins de l'opération.

Cette caisse ou cornue est prolongée en dessous des foyers qui la chauffent extérieurement au moyen de carneaux, par une trémie en tôle de même forme que la cornue, ayant pour but de refroidir l'éponge avant son extraction de l'appareil, pour éviter la réoxydation.

Le bas de cette trémie, ainsi que le gueulard de chargement à la partie supérieure de la cornue, sont hermétiquement fermés et lutés avec soin pour empêcher toute rentrée d'air dans l'intérieur de cette cornue.

Un tube abducteur, communiquant avec l'intérieur de la caisse et au niveau des foyers, débouche à l'extérieur du fourneau. Il sert à indiquer à la fois la tension du gaz, en ce sens qu'il avertit d'une fuite de la cornue, lorsque le gaz cesse d'être émis par ce tube, et la couleur du gaz enflammé guide en même temps sur la marche de l'opération. Le minerai est chargé, avec le charbon de bois (provenant de chêne, hêtre et bouleau) en couches horizontales stratifiées.

Dans ces conditions :

Il n'y avait aucune rentrée d'air dans la cornue, quand on ouvrait celle-ci à la partie inférieure pour le déchargement, car, par suite de la tension du gaz et pour éviter l'asphyxie des ouvriers préposés au déchargement, par l'oxyde de carbone on enflammait ce gaz dont le produit de la combustion est, comme on sait, de l'acide carbonique moins dangereux à respirer.

La densité de l'oxyde de carbone étant 0.967, il y avait donc tension et par conséquent impossibilité de rentrée d'air.

La même observation est à faire pour le chargement, où l'oxyde de carbone s'enflammait au contact de l'air, lorsqu'on ouvrait le gueulard.

La cémentation se faisait par le carbone au contact du charbon, et non par l'oxyde de carbone.

L'expérience a indiqué que pour obtenir la cémentation de l'éponge Chenot, il fallait procéder par petites charges alternées, c'est-à-dire par des couches très-minces de charbon et de minerai, pour multiplier les points de contact.

Avec de grosses charges, ou quand, par suite d'un accrochage ou d'une descente inégale, une certaine quantité de minerais s'amoncelaient sans interposition de charbon, la réduction se faisait bien, mais l'extérieur seul de cet amas, sous forme de conglomérat ou collage, ayant été en contact avec le charbon, l'extérieur seul, disons nous, était cémenté.

Ce fait était surtout très-facile à vérifier par la présence des morceaux de charbon incrustés pour ainsi dire dans l'éponge cémentée.

L'expérience suivante a été répétée très-souvent dans le fourneau :

On prenait des boîtes ou petits cylindres en tôle de fer, dans lesquels on mettait le minerai seul. Les parois et les deux fonds étaient perforés de petits trous pour laisser pénétrer dans l'intérieur le gaz réducteur. Le minerai était donc isolé du charbon. Toujours ces minerais ont été réduits, jamais l'éponge n'a été cémentée : l'enveloppe des cylindres fondue au creuset sans aucune autre addition donnait de l'acier prenant parfaitement la trempe.

On a fait la contre-épreuve en introduisant dans ces mêmes cylindres du minerai avec du charbon ; alors, il y avait cémentation.

Des morceaux de minerais placés dans l'extrémité du tube abducteur, près de la cornue, sont restés dans le courant gazeux pendant près d'un mois. Ils étaient cémentés au bout de ce temps, mais on a remarqué qu'en les retirant ils étaient enveloppés d'une couche de charbon de bois d'une ténuité extrême qui avait été entraîné par le courant gazeux, mais arrêté par le morceau de minerai.

On peut donc conclure de ces observations que le carbone seul cimente *industriellement* et par contact les éponges Chenot.

S'il y avait formation de cyanogène, c'est-à-dire combinaison d'un volume de carbone avec un volume d'azote, d'où proviendrait cet azote quand, comme nous l'avons vu, le

fourneau de réduction est en mouvement, c'est-à-dire plein de gaz dont la tension empêche toute rentrée d'air.

Serait-ce de l'azote de l'air retenu par le charbon de bois en raison de l'absorption due à sa porosité ? dans ce cas, je ne pense pas que la quantité en soit assez forte pour former des cyanures pouvant avoir assez d'influence comme ciment.

On ne peut admettre non plus l'hypothèse d'une rentrée d'air dans la caisse de réduction ou de cémentation pour fournir de l'azote, car les fabricants d'aciers savent très-bien que quand un joint laisse pénétrer la plus petite quantité d'air dans la caisse, à cet endroit se forme un foyer de combustion très-énergique : le fer brûle, fond, et toutes les éponges ou toutes les barres de fer qu'on veut cimenter finissent par ne plus faire qu'un loup, et l'opération est totalement manquée en perdant toute la valeur du produit qui n'est plus d'aucun usage.

Aussi, a-t-on bien soin de réparer soigneusement les joints avant une nouvelle opération.

Le tuyau abducteur dont il a été parlé indiquait aussi, avons nous dit, les phases des opérations successives par la couleur du gaz enflammé.

Après un chargement ou introduction de nouvelles matières, la flamme était semblable à celle du gaz d'éclairage, indiquant la présence de l'hydrogène plus ou moins carboné, provenant de la décomposition de l'eau hygrométrique du minerai et du charbon de bois qui en retient toujours une certaine quantité. Le charbon de bois, par la calcination, dégage également de l'hydrogène proto-carboné dont la quantité peut s'élever jusqu'à 10 0/0 du poids du charbon. Peu à peu la couleur de cette flamme prenait la couleur bleuâtre, et lorsque la réduction était faite, cette flamme arrivait à la belle couleur bleue caractéristique de l'oxyde de carbone. La cémentation, alors, commençait, et lorsque le gaz ne pouvait plus s'enflammer, cette cémentation était opérée. Ce gaz était *peut-être* alors de la vapeur de carbone, quoique jusqu'à présent on n'ait pas réussi à observer le charbon à l'état gazeux.

M. Regnault dit à ce sujet que l'oxyde de carbone est un composé indifférent, dont les réactions sont peu tranchées, et que sa formule reste indéterminée ; il ajoute qu'on l'écrit CO, mais qu'on pourrait presque avec autant de raison l'écrire C²O².

Comme l'indique M. Jullien, des essais de laboratoire faits avec soin, indiqueraient presque certainement que l'oxyde de carbone employé pour la cémentation par M. Marguerite contient du carbone en dissolution.

Jamais la flamme du gaz sortant du tube abducteur n'a pris la couleur pourprée très caractéristique aussi du cyanogène.

Pendant quatre années de marche industrielle, on a pu cimenter parfaitement les éponges Chenot et conduire cette opération faisant suite à la réduction, de façon à obtenir tous les degrés de dureté réclamés dans les aciers fondus du commerce, et cela dans le fourneau de réduction, c'est-à-dire en présence du carbone seul, comme on le pratique habituellement sur le fer en barres dans les fours de cémentation.

Cette affirmation, qui peut être confirmée par de nombreux témoins, est en opposition avec le fait cité par M. Caron qui, dans des éponges qu'il a *soudées* et *façonnées* en barres, n'a trouvé dans le métal aucun des caractères de l'acier ni même du fer aciéreuse. Si ces éponges n'étaient pas aciéreuses, c'est qu'elles n'avaient pas été assez longtemps en contact avec le charbon après la réduction, ou que la température à laquelle on traitait, n'avait pas été assez élevée.

Ces éponges qu'on a soudées au moyen du borax, ne pouvaient provenir que d'un *minerai pur*, c'est-à-dire composé seulement de fer et d'oxygène, car la réduction n'enlève pas, ou plutôt n'élimine pas les corps terreux tels que la silice, la chaux, l'alumine, etc., qui accompagnent toujours le minerai, et la présence de ces gangues empêche la *soudure* malgré l'action du borax qui n'a d'autre rôle que de préserver le métal de l'oxydation et de former par décapage un flux très-fusible et très-liquide emportant avec lui la pellicule d'oxyde formée au contact de l'acide

carbonique du foyer de soudage.

Ces éponges n'étaient alors que du fer pur et par conséquent, dans ce cas, moins aptes à se cémenter dans un temps et à une température donnés que si c'eût été une éponge où les molécules de fer sont dans une grande division, formant un tout poreux, spongieux, par suite de la réduction.

On pouvait séparer parfaitement les éponges cémentées de celles qui ne l'étaient pas.

En effet ces dernières, *parfaitement réduites* mais non carburées, et quand on n'avait pas affaire à un morceau de fer pur, comme on l'a dit ci-dessus, ces éponges pouvaient être pulvérisées avec la plus grande facilité, se laisser couper au couteau, et s'enflammer comme un morceau d'amadou lorsqu'on présentait une de leurs aspérités à une allumette en ignition; enfin, il fallait les traiter de suite pour éviter la réoxydation; en un mot, elles présentaient tous les caractères du fer pyrophorique réduit à basse température.

Ces éponges, provenant généralement d'un dérangement d'allure du fourneau, étaient fondues au creuset avec du charbon de bois pour cément. On sait que l'élimination des guanges se faisait, lors de la fusion, par suite de leur densité plus faible que le métal, elles surnageaient au-dessus du bain qu'elles préservaient du contact de l'air et étaient extraites très-facilement au moment de la coulée au moyen d'une petite râclette. Les *éponges cémentées*, au contraire, prenaient l'aspect métallique quand on les frottait sur un corps dur; on ne pouvait plus les entamer au couteau, ni les pulvériser ou broyer même sous des meules très-puissantes, ni les enflammer au contact prolongé d'un feu de forge. On pouvait conserver ces éponges cémentées très-longtemps, sans crainte d'oxydation, et il est arrivé à plusieurs reprises qu'on a fondu au creuset, après une exposition à l'air de plusieurs semaines, sans aucune addition, et que le produit était devenu un acier fondu tellement dur (carburé) qu'on ne pouvait l'employer à fabriquer des outils tels que burins, crochets, etc., exigeant un acier plus doux.

L'imbibition des éponges Chenot

dans les carbures d'hydrogène liquides tels que le goudron, l'huile, etc, et le mélange au creuset avec du charbon de bois comme cément pour la fusion, n'étaient employés que dans le cas d'éponges obtenues à basse température, dans un temps très-court, c'est-à-dire des éponges réduites, mais non cémentées.

On obtenait pratiquement tous les degrés de carburation des aciers fondus, comme avec le fer cémenté en barres, par un mélange convenable dans le creuset, d'éponges à différents degrés de concentration, selon le résultat qu'on voulait obtenir.

En résumé, je suis entièrement de l'avis de M. Jullien :

1^o Qu'on peut cémenter *industriellement* avec le carbone seul, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours aux cyanures fixes ou volatils.

2^o Que l'oxyde de carbone ne cémenté pas, au moins pratiquement, car c'est seulement à ce point de vue que j'ai pu me rendre compte de son rôle négatif dans la cémentation.

AD. SCHEUREN.

Ingénieur civil à Marcinelle, près Charleroi (Belgique).

Mode de traitement et application des laitiers des hauts-fourneaux.

Par M. G. PARRY.

M. G. Parry, des forges de Ebbro Vale en Monmouthshire, s'est proposé d'utiliser les laitiers des hauts-fourneaux d'une manière plus économique qu'on n'est parvenu à le faire jusqu'à ce jour : Pour préparer ces laitiers et en faire l'emploi, on a été dans l'habitude de réduire les blocs dans lesquels ils se solidifient en une poudre plus ou moins grossière, au moyen de pilons ou de moulins, procédé très-dispendieux, à raison de la force qu'absorbe cette opération.

Pour effectuer une économie sur la réduction des laitiers, M. Parry propose d'appliquer à ceux-ci un procédé analogue à celui qui lui a réussi dans l'affinage de la fonte crue, que nous avons décrit à la page 65, de ce volume, et qui consisterait à disposer au-dessous de la tympe, par laquelle ces laitiers

s'écoulent du haut-fourneau des jets de vapeur, ou de vapeur surchauffée, opération pour laquelle on peut suivant lui, employer aussi des jets d'air ou d'eau. Ces jets doivent affecter la forme d'une nappe mince et dirigée de manière à frapper sur le courant descendant de laitier fluide. Ce laitier ainsi fluide soumis à cette action est chassé en avant par la force mécanique de jet et contraint de prendre la forme de fils à mesure qu'il se refroidit en tombant à l'air, fils qui en s'entremêlant, présentent l'aspect d'une laine grossière. Après avoir provoqué ainsi une division suffisamment fine du laitier, il est facile ensuite de le réduire en poudre en le soumettant dans un baril qu'on fait tourner à l'action de boulets ou à l'aide de tout autre appareil de broyage n'exigeant que peu de force pour sa manœuvre, ou simplement en pilonnant ce laitier insufflé au moment où ou l'emballer dans des tonneaux pour l'expédition, ce qui suffit pour le réduire et le rendre propre à plusieurs usages.

Le laitier pulvérisé peut servir à la fabrication des briques, des pierres artificielles, des ciments ou être employé avec avantage comme amendement minéral, attendu qu'on a trouvé qu'il contenait des silicates solubles de potasse, de chaux et de magnésie avec de l'alumine, de l'oxyde de fer, du manganèse et du soufre. M. Parry propose même d'utiliser les anciens laitiers en les faisant refondre et les traitant de la manière indiquée ci-dessus.

La vapeur ordinaire est employée pour effectuer cette désintégration mécanique où pour ouvrir le laitier, attendu qu'il est facile de l'emprunter à la chaudière de la machine à vapeur qui fait marcher la soufflerie sous une pression de 1 kil. 700 à 1 kil. 845 par centimètre carré, pression qui ainsi que le démontre l'expérience suffit pour cet objet. Toutefois la pression peut être réglée par un robinet.

La forme du jet qui paraît la plus convenable, ressemble à celle bien connue qu'on appelle aile de chauve-souris dans l'éclairage, la fente ayant une largeur de 1 1/2 millimètre et de 50 millimètres de longueur, suivant la quantité de laitier qui s'écoule du haut-fourneau.

Au reste, les dimensions de ce jet et la pression qui sont nécessaires pour produire le meilleur effet, ne tardent pas à être trouvées après quelque temps de pratique.

La vapeur peut être amenée sur le courant descendant de laitier par une disposition analogue à celle des tuyaux de gaz ordinaires avec articulations et coudes tournants de façon que l'orifice arrive à quelques centimètres derrière le courant de laitier : on peut laisser échapper la vapeur par une fente pratiquée dans le tuyau même ou par une série de petits jets de forme circulaire ou ovale.

Lorsque les jets et la pression sont convenablement ajustés, le laitier qui s'écoule est en grande partie réduit à l'état fibreux ressemblant, comme il a été dit, à une laine grossière, état sous lequel il pourrait être balayé et transporté par le passage d'un courant d'air quelconque. Pour s'opposer à ce qu'il se dissipe, et plus spécialement quand on se sert de jets d'air pour opérer la réduction du laitier, il devient indispensable d'établir une chambre en avant du haut-fourneau pour recevoir cette matière fibreuse. On donne à cette chambre une forme pyramidale et on la vide de temps à autre au moyen d'un wagonnet, ainsi qu'on le pratique assez communément pour décharger les fours à coke ou par toute autre manière qu'on jugera convenable.

Les portions les moins réduites du laitier ainsi injecté affectent la forme de plomb de chasse.

Quand le laitier réduit est destiné à être employé comme amendement en couverture, il est évident qu'il doit être amené à l'état de poudre, mais autrement ce laitier peut être répandu dans le sol ou enterré à la charrue avec très-peu de préparation.

Sur la présence du nickel dans les plombs anglais et sa concentration par le procédé Pattinson.

Par M. N. BAKER.

Beaucoup d'industries qui font usage du plomb exigent que ce métal soit de la plus grande pureté possible. C'est ainsi par exemple

qu'une très-faible proportion de cuivre dans le plomb destiné à la préparation de la céruse ou à celle du minium dans la fabrication du cristal anglais, est très-nuisible à la qualité des produits. En recherchant les causes de la coloration particulière du verre qui parfois est tellement prononcée qu'on la considère comme étant bleue, et qu'on pourrait attribuer aisément à la présence du cuivre, j'ai mis tous mes soins à y découvrir du cobalt, mais je n'y ai trouvé que du nickel. Dans toutes les sortes de plomb

anglais que j'ai examinées dans ce but, je n'ai jamais pu saisir une trace de cobalt, mais j'ai rencontré généralement des traces de nickel et particulièrement dans les divers plombs du Derbyshire et du Yorkshire, ainsi que dans le plomb de Snailbeach en Shropshire. Dans chacune de ces analyses, j'ai employé 13 grammes de plomb et obtenu pour la proportion du nickel dans les saumons de plomb sortant des mains du fondeur les valeurs suivantes :

| | | |
|---|--------|----------------------------|
| Plomb du Derbyshire 1 fonte renfermant. | 0,0023 | p. 100 = 23 gr. par tonne. |
| — 2 — | 0,0031 | = 31 — |
| — 3 — | 0,0023 | = 23 — |
| Plomb de Snailbeach. | 0,0007 | = 7 — |
| Plomb de crasses affiné. | 0,0037 | = 37 — |

En soumettant au procédé Pattinson ces fontes nickelifères de plomb, j'ai remarqué dans la portion fluide, dans l'eau mère riche en argent, qu'il y avait concentration du nickel. La quantité du plomb cristallisé était relativement

à ces eaux mères dans le rapport de 9 à 1 pour une charge de cinq tonnes.

Divers essais de la partie fluide dite fonds (*bottoms*), ont présenté les proportions suivantes en nickel :

| | | |
|-----------------------------------|--------|----------------------------|
| Après 3 cristallisations. | 0,0047 | p. 100 = 47 gr. par tonne. |
| — 4 — | 0,0043 | = 43 — |
| — 1 — | 0,0062 | = 61 — |
| — 1 — | 0,0072 | = 72 — |

Dans toutes ces analyses, on a obtenu avec 13 grammes d'essai des quantités pondérables de nickel.

5 tonnes de plomb renfermaient 0,0068 pour 100 = 68 grammes de nickel par tonne; 4 1/2 tonnes puisées à l'état de cristaux, ont offert après une refonte, une proportion de nickel qui ne s'est élevée qu'à 47 grammes par tonne.

Ces nombres démontrent qu'il reste beaucoup de nickel dans les fonds ou l'eau mère, comme la chose arrive avec le cuivre, et j'ai des motifs pour supposer que dès que la proportion du nickel atteint un certain chiffre, on ne parvient plus à éliminer ce métal ou au moins on ne l'élimine qu'en très-faible proportion, phénomène du reste qu'on observe également à l'égard du cuivre. Relativement à ce dernier métal, cette manière de se comporter s'explique facilement, si on considère que le cuivre,

bien entendu en l'absence de l'antimoine et de l'arsenic, se sépare à une basse température et se retrouve dans les crasses et les déchets de l'affinage, de façon que le plomb fluide n'en renferme pas plus de 0,06 pour 100 ou 600 grammes par tonne. Si on veut séparer avec succès le cuivre du plomb d'œuvre par le pattinsonage, il faut que sa proportion dans les ateliers ne s'élève pas à l'origine du travail à plus de 300 grammes par tonne.

Dans une charge de plomb de 5 tonnes, l'analyse n'a pas fait découvrir la présence du nickel, mais après avoir enlevé neuf dixièmes de ce plomb par la cristallisation, le résidu (l'eau mère), a indiqué des traces sensibles de ce métal. En examinant diverses sortes de plombs affinés, je n'ai réussi qu'une seule fois à obtenir une quantité pondérable de nickel, et dans bien peu de cas j'ai rencontré des traces de ce métal. Une circons-

tance qui fait présumer que le nickel n'est pas séparé par voie d'oxydation, c'est qu'il est présent en plus forte proportion dans l'eau mère qui reste dans le pattinsonage, et aussi ce phénomène que le plomb raffiné de crasses et de scories quoique soumis à l'action énergique d'oxydation du nitrate de soude présente encore une proportion assez notable de nickel.

Cuivrage de la fonte.

Par M. DULLO.

Tout le monde sait qu'il est difficile de recouvrir la fonte d'une couche de cuivre bien adhérente; même par voie galvanique et avec emploi d'une batterie, l'opération ne marche qu'avec difficulté et quiconque a cherché à enduire de cuivre une pièce ordinaire de fonte connaît tous les obstacles qu'on y rencontre. Tantôt le cuivre se dépose d'une manière inégale ou bien s'enlève par place au broyage, tantôt il n'adhère en aucune façon sur la pièce. Les pièces mouillées en fonte fine présentent moins de difficultés, mais encore suffisamment pour rendre le travail fort peu satisfaisant.

Ces difficultés ont suggéré à M. Dullo l'idée de faire connaître la méthode suivante de cuivrage très-facile à pratiquer sur toute sorte de fonte et fournissant de très-bon résultats.

On décape la pièce en fonte qu'on veut cuivrer en la brossant avec l'acide chlorhydrique, seulement il faut faire attention que ce travail soit exécuté avec un soin minutieux et la fonte doit non seulement être débarrassée de tout l'oxyde, mais il faut faire attention de ne plus toucher avec les doigts ce fer après qu'il a été décapé. Il ne faut pas sécher la pièce, mais la laisser dans l'eau légèrement acidulée jusqu'au moment où sans la faire sécher on la transporte dans le bain de cuivrage.

Ce bain se prépare en dissolvant 25 grammes d'oxyde de cuivre dans 170 grammes d'acide chlorhydrique du commerce, et ajoutant 1/2 litre d'eau et 1/2 d'alcool. C'est dans ce bain qu'on plonge immédiatement la pièce en fer, et

où on l'abandonne à froid pendant quelques heures. Au bout de ce temps, elle s'est recouverte bien également d'une couche de cuivre très-épaisse et fortement adhérente.

Le bain de cuivre ne doit pas être acide ni trop concentré, ni renfermer plus d'eau qu'on ne la prescrit, autrement le cuivrage ne réussit pas ou le fer se recouvre de cristaux, de chlorure de cuivre, ou enfin le cuivre se dépose trop promptement sous une faible épaisseur.

L'alcool offre un excellent moyen pour prolonger la durée de la précipitation des métaux de leur solution au moyen d'autres métaux et opérer ainsi un précipité extrêmement dense. En ajoutant plus ou moins d'alcool, qui comme on sait, n'est pas conducteur de l'électricité, on affaiblit à volonté le courant.

Quand à la solution cuivreuse indiquée on n'ajoute pas d'eau, mais seulement de l'alcool, il y a aussi cuivrage du fer, mais alors le cuivre ne forme qu'une pellicule trop mince qui pour la plupart des cas n'a pas une épaisseur suffisante; aussi recommande-t-on d'ajouter un peu d'eau.

Il est bon aussi d'appeler l'attention sur un inconvénient que présente ce procédé de cuivrage.

Aussitôt qu'il s'est formé une couche de cuivre sur le fer, il se dépose sur celle-ci une couche de chlorure de cuivre mince, mais très-adhérente qui par une action prolongée se réduit en cuivre métallique. Toutefois comme on n'a pas toujours le loisir d'attendre, il est nécessaire d'enlever ce chlorure de cuivre afin qu'exposé à l'air il ne se transforme pas en protoxyde de cuivre et ne communique à la pièce un aspect peu flatteur. A cet effet, on lave bien avec l'eau la pièce cuivrée, qu'on retire du bain sans la toucher avec les mains, puis avec un peu d'acide chlorhydrique étendu, ensuite avec une lessive de soude aussi étendue, une seconde fois avec l'acide chlorhydrique et enfin une fois encore avec la lessive de soude. On peut toujours dans cette opération se servir de la brosse pour enlever le chlorure dans les anfractuosités. Enfin on fait sécher la pièce dans un lieu sec.

Les objets ainsi cuivrés peuvent être revêtus d'un enduit presque blanc d'argent et d'un très-bel aspect, en les plongeant dans une solution de 10 grammes de chlorure de fer dans 1/2 litre d'alcool à 60° centésimaux, ou on les plonge en contact avec du zinc métallique. L'enduit de fer se dépose très-blanc et très-épais. Toutefois on opère sagement en faisant légèrement chauffer cette solution de fer parce qu'autrement l'action marcherait avec trop de lenteur.

Nouvelle méthode d'analyse quantitative applicable aux différents alliages.

Par M. B. RENAULT.

Si je réunis deux couples voltaïques par leurs pôles de noms contraires, le courant qui en résulte a la même énergie qu'elle que soit la portion du circuit considérée. De plus, la quantité d'électricité fournie par un métal qui se dissout dépend de la quantité de l'élément électro-négatif électrolysé qui dans la pile se combine avec le métal.

Comme 1 équivalent de métal-loïde peut se combiner avec 1 ou 2 équivalents du métal et fournir la même quantité d'électricité, il faut, pour déduire de la quantité de métal dissous la quantité d'électricité produite, ou inversement de la quantité d'électricité fournie le poids du métal attaqué, connaître la formule chimique du composé formé lors de l'électrolyse du liquide en contact avec le métal. Les procédés ordinaires de la chimie conduisent facilement à ce résultat. Ceci posé, je prends un cylindre plein en zinc, amalgamé avec soin et débarrassé de tout excès de mercure; je le plonge plus ou moins, au moyen d'une pince mobile de platine, dans de l'eau salée renfermée dans la tête de pipe d'un petit élément de Grove, et extérieurement à la tête de pipe se trouve de l'acide chlorhydrique étendu de deux fois son volume d'eau, dans lequel plonge un cylindre de platine, qui servira de pôle positif.

Je suppose maintenant que je veuille faire l'analyse d'un alliage d'argent et de cuivre, d'une pièce de monnaie, par exemple : dans la tête

de pipe d'un deuxième couple, je verse de l'acide azotique à 40 degrés, étendu de cinq fois son volume d'eau : c'est ce liquide qui attaquera l'alliage d'argent; extérieurement à la tête de pipe je mets de l'acide azotique pur, dans lequel plonge une lame de platine; l'alliage sera le pôle négatif de ce couple que je réunis au premier par les pôles de noms contraires.

J'ai vérifié que l'état d'alliage de deux métaux ne modifiait pas la quantité d'électricité fournie dans leur dissolution chimique.

La quantité d'électricité fournie par l'alliage est égale à celle fournie par le zinc dissous dans le même temps, et comme les sels formés, dans le premier couple, sont de l'azotate d'argent et de bioxyde de cuivre, sels qui donnent 1 équivalent d'électricité pour 1 équivalent de métal dissous, on obtiendra facilement l'égalité suivante :

$$y = \frac{P' \cdot 0,030534 - p \cdot 0,00925}{0,02221}$$

Dans laquelle p' = le poids du zinc, p = le poids de l'alliage, 0,30534, 0,00925 et 0,03146 sont les quantités d'électricité fournies par la dissolution de 8gr.,001 de zinc, d'argent et de cuivre; p = le poids du cuivre de l'alliage. Si on applique cette formule aux résultats suivants :

| I | |
|------------------------|---------------------|
| Poids du zinc dissous. | Poids de l'alliage. |
| 0gr.945 | 2gr.233 |
| 0 286 | 0 674 |
| 0 423 | 0 998 |

On trouve pour leur titre 834, 833, 833.6.

| II | |
|----------------|---------------------|
| Poids du zinc. | Poids de l'alliage. |
| 0gr.339 | 0gr.900 |
| 0 278 | 0 741 |
| 0 222 | 0 590 |

Les titres déduits sont 898, 900, 899.

Ces résultats, quoique moins précis que ceux qui sont obtenus journellement par d'autres procédés, permettent d'attribuer cependant quelque valeur à cette nouvelle méthode, car chaque analyse se réduit à deux pesées pour chaque métal;

elle se fait sans avoir besoin de recourir aux nombreuses et délicates manipulations chimiques ordinaires, et dans l'espace de quelques minutes. De plus, les liqueurs recueillies renfermant les métaux dissous, se prêtent facilement aux recherches habituelles, et permettent de diriger les opérations en se basant sur cette première approximation.

J'insisterai aussi sur la facilité avec laquelle les alliages d'or, d'argent, de cuivre, etc.; entrent en combinaison dans des liquides qui ne les attaquent pas ordinairement, quand ils forment les pôles négatifs de couples. L'acide chlorhydrique et les chlorures peuvent être pris comme dissolvants de l'or, mais tous ne réussissent pas au même degré.

Je citerai encore, parmi les nombreux analyses d'alliages que j'ai faites par ce procédé, celle d'un laiton ayant servi à la fabrication d'un mètre :

| | |
|-----------------|---------------|
| Laiton dissous. | Zinc dissous. |
| Ogr. 724 | Ogr. 596 |

La formule qui sert dans ce cas est

$$x = \frac{(p - p') 0,030534}{0,014804}$$

p = le poids de l'alliage dissous.

p' = celui du zinc;

0,030534 = la quantité d'électricité fournie par Ogr.,001 de zinc;

0,014804 = la quantité d'électricité fournie par Ogr.,001 de cuivre.

On obtient pour le poids du cuivre, en centièmes, 63,5, et 36,5 de zinc. Le liquide que j'ai employé dans la tête de pipe, pour attaquer le laiton, était du sulfate d'ammoniacque mélangé à de l'ammoniacque; extérieurement se trouvait de l'acide azotique. Dans ce cas il se forme un protosel de cuivre, par conséquent le cuivre ne fournit que $\frac{1}{2}$ équivalent d'électricité pour 1 équivalent de métal dissous.

Il en est de même dans le cas suivant :

| | |
|---------------------|---------------|
| Bronze d'aluminium. | Zinc dissous. |
| Ogr. 724 | Ogr. 596 |

Le liquide qui attaquait le bronze et qui se trouvait dans la tête de

pipe était de l'acide chlorhydrique à 20 degrés étendu de quatre fois son volume d'eau, et dans lequel j'avais dissous de l'azotate de potasse. Le protochlorure Cu^2Cl formé se détache par flocons, grâce à l'azotate de potasse, de sorte que la surface du métal essuyée est parfaitement nette. Je trouve par ce procédé 899,2 de cuivre sur 1000 parties.

Sur la fabrication des perphosphates.

Par M. J.-H. JOHNSON.

Pour préparer les perphosphates on prend 50 hectolitres d'eau auxquels on ajoute 500 kilogrammes d'acide sulfurique du commerce, puis, toujours en agitant, 700 kilogrammes d'os calcinés en continuant à brasser vivement 16 à 18 heures; le tout est alors décanté dans un vase approprié et le résidu lavé. Le résultat est un perphosphate de chaux liquide où on a soustrait les $\frac{7}{9}$ de la chaux au phosphate primitif qui est exempt d'un excès d'acide phosphorique et comparativement de sulfate de chaux.

Si la proportion de l'acide sulfurique était portée plus haut, par exemple à 560 kilogrammes, le produit contiendrait un excès, qu'il faut éviter, d'acide phosphorique et une assez forte proportion centésimale de sulfate de chaux, qui est soluble dans l'acide phosphorique libre.

Cet extrait est concentré, et à mesure que l'évaporation fait des progrès, on mélange à la solution des os calcinés, broyés finement, dans la proportion de 1 kilogramme par chaque 10 litres du liquide marquant 25° Baumé. Si la liqueur n'est pas arrivée au degré de concentration on ajoute une quantité d'os en raison inverse de son degré, par exemple : 45 grammes par 10 litres pour chaque degré de Baumé, et la concentration se poursuit jusqu'à ce qu'on cesse de sentir de la poudre d'os entre le pouce et l'index, et que la liqueur prenne une consistance visqueuse comme une crème.

La combinaison essentielle produite à ce point de l'opération, est un corps blanc et cristallisable com-

posé de chaux et d'acide phosphorique qui, par le refroidissement, se prend en masse et peut être exposé indéfiniment à l'air atmosphérique et à la température ordinaire sans en attirer l'humidité.

Il est essentiel de faire remarquer pour fabriquer ce produit qu'il n'y ait pas un excès d'acide phosphorique présent, et de s'en tenir autant qu'il est possible aux proportions qui ont été indiquées ci-dessus. Si par exemple on n'ajoutait que 400 grammes d'os, le résultat serait un perphosphate de chaux où il y aurait de l'acide phosphorique libre, acide qui est nuisible au produit. Toutefois on peut modifier légèrement le poids de 1 kilogram., mais, règle générale, il vaut mieux s'arrêter à ce chiffre dans la fabrication en grand.

Quand la liqueur a pris cette consistance visqueuse et crêmeuse dont il a été question ci-dessus, on l'enlève du feu, on l'étend avec un peu d'eau amidonnée qu'on rend telle par une addition d'amidon qu'on fait bouillir, et on agite de temps à autre, pendant plusieurs heures, afin de prévenir l'agrégation des groupes cristallins. Quand le tout est refroidi on ajoute par chaque degré Baumé, des 10 litres à l'origine, 700 grammes d'amidon de pomme de terre, sec et bien lavé, qu'on incorpore intimement avec

addition d'eau si la chose est nécessaire, jusqu'à ce qu'on n'aperçoive plus de grain sec d'amidon. La masse est alors étendue sur une aire en pâtons d'un volume de 5 à 6 décimètres cubes, dans une étuve modérément chaude pendant plusieurs jours. Dès quelle est suffisamment sèche pour s'émietter, on la granule en la faisant passer à travers un tamis à mailles de 5 à 6 millimètres, puis on l'expose à un courant d'air d'une température graduée de 45° à 75°. Enfin, lorsqu'elle est complètement sèche on la pulvérise, et en cet état elle est propre à divers usages.

On obtient de cette manière un perphosphate de chaux qui sur 100 parties neutralise 21 parties de soude hydratée. Si le phosphate est plus fort il faudra moins d'amidon.

On prépare aussi trois autres perphosphates et perphosphates doubles dont les propriétés ressemblent beaucoup à celles du perphosphate de chaux, et où la chaux est remplacée en partie par la soude, la potasse ou la magnésie. Pour préparer ces perphosphates doubles on ajoute à l'extrait des os calcinés traités par l'acide sulfurique et l'eau, comme il a été dit précédemment, pour chaque degré Baumé et par litre

65r.53 de soude hydratée.

9 20 de potasse hydratée.

8 16 de carbonate de magnésie hydraté,

Ou des quantités équivalentes de carbonate de soude ou de potasse ou de magnésie caustique, et on concentre jusqu'à consistance d'une émulsion de petits cristaux fins, état sous lequel la liqueur visqueuse se prend en masse par le refroidissement et le repos. A dater de ce point on traite chacune de ces préparations par l'eau amidonnée et l'amidon sec ou autre matière amylicée, et on fait sécher à une température graduée comme pour le perphosphate de chaux.

Le perphosphate double de magnésie et de chaux est un peu plus soluble que le perphosphate de chaux, et les composés correspondants de soude et de potasse sont plus solubles que celui de magnésie,

ce qui leur donne la propriété de neutraliser plus promptement les alcalis et de décomposer plus rapidement les carbonates alcalins que ne peut le faire le perphosphate de chaux.

Les proportions données ci-dessus peuvent varier légèrement sans inconvénient, mais les plus avantageuses qu'on ait trouvées sont celles de quatre atomes de base pour trois d'acide, et quatre atomes de base pour quatre d'acide, dans lesquelles la soude, la potasse ou la magnésie remplacent environ 3/7 des atomes de la base calcaire.

Ces perphosphates sont employés dans la préparation d'une farine pour faire le pain qui lève seule, en tamisant intimement ensemble

1 kil. 660 de carbonate de soude sec, 3 kil. 700 de perphosphate dissous dans l'eau et 190 kilogrammes de farine de froment.

On peut aussi s'en servir pour faire ce qu'on appelle un levain en poudre ou poudre de levure pour la boulangerie, en mélangeant intimement du perphosphate et du bicarbonate de soude récemment et complètement séchés dans la proportion de 20 parties du premier pour 9 du second.

On propose également de préparer des paquets contenant des quantités équivalentes de soude et de perphosphate pour des poids donnés de farine, par exemple pour 10 kilogrammes.

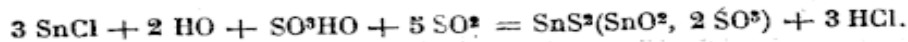
Enfin les perphosphates peuvent être employés comme tels dans diverses opérations des arts.

Préparation d'un sulfure d'étain, nouveau jaune pour la peinture.

Par M. V. KLETZINSKY.

On réussit à préparer pour la peinture une couleur de ce genre qui n'est attaquée ni par l'hydrogène sulfuré, ni par l'air ou la lumière, et peut par le ton remplacer le jaune de Naples, couleur de plomb peu solide; en opérant ainsi qu'on va l'expliquer.

On prend 4 parties de sel d'étain qu'on fait dissoudre dans 20 parties d'eau à laquelle on a ajouté préalablement 2 parties d'acide chlorhydrique concentré ou 1 partie d'acide sulfurique également concentré. On chauffe cette dissolution jusqu'à ce quelle commence à bouillir et alors on la sature avec l'acide sulfureux gazeux; saturation pour laquelle il faut employer la quantité d'acide sulfureux qui pourrait fournir 1 partie en poids de soufre. L'opération a lieu suivant l'équation de condition que voici.



Si on filtre, pendant quelle refroidit, cette liqueur colorée en jaune saturée par l'acide sulfureux, on obtient sur le filtre la nouvelle couleur, le sulfure d'étain, le jaune mussif ou de Naples, qu'on peut aussitôt laver et faire sécher, tandis que la liqueur filtrée fournit à la distillation de l'acide chlorhydrique, ou dans le résidu de la cornue du sulfate d'étain.

Lorsqu'on sublime le jaune mussif pur et sec dans une cornue en verre, à la chaleur rouge et sans accès de l'air, on obtient un or mussif magnifique en grandes écailles et en paillettes d'un éclat doré, qui ont un feu que ne présente jamais l'or mussif préparé par l'ancienne méthode.

Application des schistes liasiques bitumineux, des formations jurassiques des Pyrénées occidentales, à la préparation des matières propres à l'éclairage et au graissage.

Par M. H. VOHL, de Cologne.

Le fossile soumis à un examen, a une couleur brun noirâtre, et

une apparence sensiblement feuilletée. Sa dureté surpasse celle du spath calcaire, et quand on le frotte sur un corps dur, il développe une odeur sulfureuse éminemment désagréable, qui ressemble à celle du calcaire puant (Lucillite). Il renferme en abondance des belemnites et des ammonites, et quand on le clive, on y aperçoit de belles empreintes d'aquisétacés. Si on le pulvérise, on peut, au moyen d'un dissolvant convenable, en extraire une portion du bitume qui ne renferme pas de soufre.

Soumis à la distillation sèche, ce minéral, indépendamment d'une petite quantité d'eau, fournit du goudron et un gaz combustible. La distillation commence vers 130° à 140° C, et il passe, avec de l'eau, un goudron très-fluide. Le gaz qui se dégage consiste d'abord en acide carbonique, auquel s'associent plus tard l'hydrogène sulfuré, et quand on pousse le feu du gaz oléfiant, du gaz des marais et de l'oxyde de carbone. Enfin, il se dégage de l'oxyde de carbone pur qui, pendant des heures entières et après que tout le bitume s'est vo-

latilisé, s'échappe en un courant fort et continu. De faibles quantités de gaz ammoniacal accompagnent toujours l'oxyde de carbone. Ce dégagement abondant d'oxyde de carbone ne doit pas étonner, quand on considère les éléments minéraux qui entrent dans la composition de ce fossile.

Les éléments incombustibles de ce schiste sont particulièrement la chaux, qui domine, de faibles quantités de magnésie, d'alumine et de silice, avec traces d'acide phosphorique, de fer et d'acide sulfurique.

Quand on veut, par une calcination, extraire de ces schistes le bitume qu'ils renferment; il y a un moment où, en poussant le feu, le carbone, finement divisé du résidu, réagit sur l'acide carbonique des carbonates des terres alcalines et se combine avec un atome d'oxygène de l'acide carbonique pour donner naissance à de l'oxyde de carbone qui se dégage avec celui formé aux dépens de l'acide carbonique. Le résidu, dans la cornue, consiste alors en chaux calcinée qui, par la magnésie et l'alumine qu'elle renferme, se résout, quand on l'éteint avec l'eau, en une chaux maigre; cette chaux est hydraulique, et par conséquent, peut être employée avec avantage comme ciment, et ce produit en matière hydraulique est déjà seul rémunérateur. Le produit est de 44 à 45 p. 100 du minéral.

Le goudron qu'on obtient est très-fluide, de couleur brun clair avec un poids spécifique de 0.965 à 0.970 à 14° C. Il ne se solidifie pas par le refroidissement et possède une odeur d'ail insupportable qui rappelle celle de l'*assa foetida*. Cinq opérations différentes sur environ 7 kilogr. chacune ont donné en moyenne :

| | |
|-----------------------|---------|
| Goudron.. | 7.366 |
| Eau. | 3.450 |
| Résidu. | 85.377 |
| Gaz et perte. | 4.107 |
| | <hr/> |
| | 100.000 |

L'odeur du goudron annonce déjà la présence d'un carbure d'hydrogène sulfuré, et un examen ultérieur confirme ce fait. Le goudron, après en avoir enlevé l'eau, a été soumis à une distillation fractionnée. Pendant celle-ci, il s'est

dégagé une quantité notable d'hydrogène sulfuré, et il en est résulté principalement deux huiles qui se distinguent assez nettement l'une de l'autre par leur point d'ébullition.

L'huile la plus légère, qui a un poids spécifique de 0.900 possède une odeur alliée suffocante et insupportable, tandis que l'huile lourde du poids spécifique de 0.975 a une odeur bien moins désagréable. On n'a obtenu qu'en quantité infiniment petite de l'huile de paraffine.

Ces deux huiles ont été traitées par les alcalis et les acides, et on a fait passer à travers un courant de vapeur d'eau à la pression de 3 1/2 atmosphères. L'huile légère purifiée avait un poids spécifique de 0.860, elle était incolore, réfractait fortement la lumière et possédait encore une odeur désagréable d'ail. Quand on l'enflammait elle brûlait avec une flamme très-fumeuse en dégageant en même temps une forte odeur d'acide sulfureux. La présence de ce soufre ne permet pas d'employer cette huile à l'éclairage et il faut préalablement la débarrasser du soufre, ce à quoi on ne parvient pas par les méthodes ordinaires d'épuration, et bien plus les agents énergiques d'oxydation ne réussissent pas mieux, et enfin la distillation de cette huile par les alcalis caustiques ou les alcalis hydratés ne réussit pas à la débarrasser de ce soufre. Sous cette forme sulfurée cette huile pourrait néanmoins servir à dissoudre le caoutchouc à la condition qu'une odeur pénétrante ne persisterait pas dans le produit. Débarrassée par un moyen approprié de son soufre, cette huile a un poids spécifique de 0.830, une odeur agréable qui rappelle celle du pétrole épuré, et est éminemment propre à l'éclairage.

L'huile lourde également épurée, c'est-à-dire désulfurée a un poids spécifique de 0.965 et peut très-bien être utilisée comme huile solaire dans l'éclairage ainsi que comme matière de graissage.

Cent parties en poids de goudron ont donné en moyenne en huiles épurées.

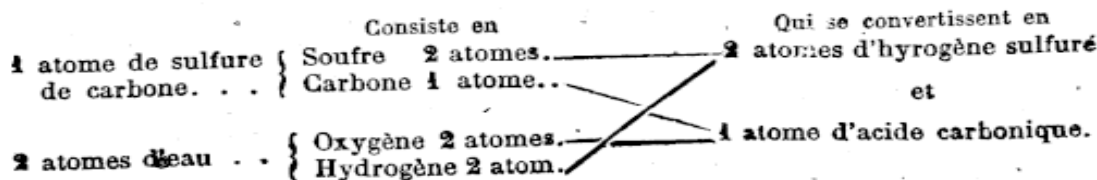
| | |
|--|---------|
| Huile légère. | 26.134 |
| Huile lourde. | 50.201 |
| Perte à la distillation et l'épuration. | 23.665 |
| | <hr/> |
| | 100.000 |

Sur un moyen de purifier le gaz de houille du sulfure de carbone.

Par M. Lewis THOMPSON.

Il y a déjà plus de douze ans que j'ai découvert que la vapeur d'eau et le sulfure de carbone ne pouvaient exister ensemble à la chaleur

rouge, ou en d'autres termes que si on fait passer ensemble la vapeur d'eau et le sulfure de carbone à travers un tube chauffé au rouge, ils se décomposent mutuellement et sont convertis en hydrogène sulfuré et en acide carbonique, ainsi que le montre le diagramme suivant.



Il se présenta immédiatement à mon esprit que cette réaction pourrait être employée avantageusement à la purification du gaz d'éclairage qu'on extrait de la houille, mais je n'ai été en mesure de vérifier cette idée que dans ces six derniers mois. Pendant ce temps j'ai pu néanmoins non-seulement démontrer complètement la valeur pratique de cette réaction pour le but proposé; mais j'ai pu en outre surveiller la fabrication et la purification de plus de 425 mètres cubes de ce gaz, dont la totalité, après les expériences les plus soignées, a été trouvée parfaitement exempte de la plus légère souillure de sulfure de carbone.

Le procédé que je vais décrire me paraît pouvoir être mis aisément et économiquement en pratique et par conséquent on ne court pas grand risque à en faire un essai préalable. D'ailleurs si on considère l'importance du sujet, je crois qu'il y aura peu de personnes intéressées dans la fabrication du gaz qui hésiteront à essayer la chose. Dans tous les cas je vais m'efforcer de leur en fournir une description intelligible.

Dans la fabrication du gaz, on jette ordinairement la houille dans une cornue portée au rouge, et les matières volatiles ainsi développées passent d'abord dans ce qu'on appelle le barillet ou le goudron, la liqueur ammoniacale et les autres corps d'une condensation facile sont séparés du gaz, après quoi celui-ci passe dans le condenseur. Or, c'est précisément en ce point que commence le procédé que je propose.

Après que le gaz a quitté le barillet et avant qu'il arrive au condenseur, je le mélange avec une quantité convenable de vapeur d'eau (surchauffée ou non), et fais passer ce mélange à travers une cornue ou un tuyau chauffé au rouge cerise plein. La forme de la cornue ou du tuyau, et la matière dont il se compose sont de peu d'importance, quoique la forme elliptique paraisse préférable à celle circulaire et la fonte à la terre; mais dans tous les cas, la longueur doit être proportionnée à la vitesse du courant qui le traverse, afin que le mélange de vapeur et de gaz ait le temps d'être porté à la chaleur rouge avant de quitter le tuyau et de continuer sa route au condenseur comme à l'ordinaire.

Mes expériences ont été faites avec un tuyau circulaire en fonte au travers duquel on a fait passer le mélange au taux de 42 à 43 mètres cubes par heure, ce tube avait un diamètre de 0^m 127 et une longueur de 3^m 657. La houille employée était un mélange de celles de Pelton et Pelaw-Main, et l'on a trouvé que le gaz après sa purification, brûlé dans un bec ordinaire d'Argand au taux de 140 décimètres cubes par heure, donnait une lumière égale à 13 1/2 bougies normales de spermaceti de la fabrique de MM. Field de Lambeth.

En ce qui concerne le degré de température que j'ai appelé rouge cerise plein, je ferai remarquer qu'il est à peu près égal à 645° C, mais cette température peut varier depuis celle du point de fusion du laiton doux jusqu'à celui de l'argent, en observant que plus le

courant du gaz s'écoule rapidement à travers le tuyau, plus la température requise doit être élevée. Quant à la quantité de vapeur, elle peut pour tous les charbons de Newcastle, être de 1 mètre cube 70 à 2 mètres cubes 25 par 1000 kilogr. de houille ou sous la forme d'eau de 1kil. 360 à 1kil. 815, ou pour parler la langue technique, par 100 mètres cubes de gaz impur pris dans le barillet, il faut 198 décimètres cubes de vapeur, ou la vapeur produite par 0kil. 500 d'eau. Toutefois il ne faut pas redouter un excès de vapeur qui est utile pour la condensation.

Je crois en avoir dit assez pour mettre tout praticien en état de poursuivre cette idée et en laisser les détails à l'appréciation de chacun. Quant à la présence de l'hydrogène sulfuré dans le gaz de houille, je n'ai jamais eu qu'une opinion, c'est qu'il fallait l'éliminer si la chose était praticable, mais que le gaz d'éclairage ordinaire puisse, comme on la prétendu dans ces derniers temps, donner naissance pendant qu'on le brûle dans l'éclairage à de l'acide sulfurique, c'est une idée chimérique et nous ne pouvons mieux terminer qu'en citant l'opinion d'un chimiste célèbre, M. le professeur Graham, qui dans ses éléments de chimie, dit en parlant des impuretés que renferme le gaz de houille: « Tous ces corps sont éliminés par le procédé de la purification, excepté les vapeurs de naphte et le sulfure de carbone qui donne naissance à un peu d'acide sulfureux pendant la combustion. »

Appareil à fabriquer la pâte à papier.

Par M. J.-B. PALSER.

Cet appareil a pour objet de réduire la paille ou autre matière filamenteuse en pâte à papier d'une manière à la fois économique et rapide.

Le procédé se borne à soumettre la paille ou autre matière à l'action d'une solution alcaline dans une chaudière, tournante sous une pression de 8 à 9 atmosphères.

La fig. 1, pl. 308, présente une

section sur la longueur de cet appareil.

La fig. 2, une section transversale par la ligne 1, 2 de la fig. 1.

La fig. 3, une autre section du même genre prise par la ligne 3, 4 même figure.

A, A four à réverbère fournissant la chaleur nécessaire à une couple de chaudières cylindriques B, B' qui reçoivent les charges de matière première qu'on veut traiter et peuvent tourner sur leur axe. Ces chaudières sont installées dans des compartiments séparés C, C' construits en briques et communiquant par des carneaux distincts D, D' avec le fourneau A. Au-dessus de ces chaudières et soutenues par les murs des compartiments, C, C' sont montées les bassines évaporatoires E, E' qui sont mises respectivement en communication avec les chaudières au moyen de dispositions qu'on décrira plus loin.

Les bassines E, E' sont destinées à recevoir les liqueurs alcalines dont on a fait usage dans le traitement de la paille et à permettre par l'évaporation de leur eau, de recouvrer l'alcali. Les fonds de ces bassines sont percés à des distances convenables d'orifices qu'on peut fermer avec des bouchons a, a, bouchons qui dans chaque bassine sont attachés par des chaînes b, b à des bras que porte un arbre à mouvement alternatif c, c dont les appuis sont établis sur les extrémités de ces bassines. Ces orifices sont destinés à faire écouler les liqueurs des bassines sur une aire sous les chaudières, en leur permettant dans leur chute de mouiller la surface convexe des chaudières tournantes B, B' et d'utiliser ainsi la chaleur que rayonnent ces chaudières.

Les arbres alternatifs c, c sont équilibrés par des poids ainsi qu'on le voit fig. 3, afin qu'ils puissent conserver la position dans laquelle on les place en les faisant tourner.

A l'intérieur du mur de séparation des chambres C, C' on a ménagé un conduit longitudinal étroit, d, d qui sert à chauffer l'air qu'on y refoule au moyen d'un appareil de soufflerie par le tuyau d¹, air qui est ensuite lancé à l'état chaud par un tuyau d² à l'autre extrémité du conduit par les branchements d³. Ces branchements

servent à remonter cet air dans les bassines et à le distribuer dans la liqueur contenue dans celles-ci par un certain nombre de petits orifices percés dans la partie de ces tuyaux qui rampent sur le fond des bassines. L'introduction de cet air chaud dans ces bassines accélère matériellement l'évaporation de la liqueur contenue dans celles-ci.

Dans le conduit *d* circule un tuyau d'eau *e* qui vient d'un réservoir d'eau ou de liqueur alcaline placée à un niveau plus élevé que les chaudières, et qui a pour but de chauffer la liqueur dans son passage aux chaudières. Le tuyau *e* à sa sortie du conduit *d* se divise en deux branches *e'* *e''* qui pénètrent respectivement dans une des chaudières par des axes creux sur lesquels ils sont montés.

Sur le côté des chaudières opposé à celui où sont placés les tuyaux de branchement alimentaires, est une disposition de tuyaux de vapeur *f*, *f'* assemblés avec les axes fixes et creux, *f'* des chaudières, afin d'y introduire la vapeur provenant soit d'une chaudière à vapeur adjacente, soit d'une chaudière B, à l'autre suivant l'époque du travail ou l'on fait usage de la vapeur d'eau. Ces tuyaux sont pourvus de robinets pour changer à volonté la direction du courant de vapeur. Les axes *f'* sont divisés sur la longueur par une cloison ainsi que le fait voir en coupe sur une plus grande échelle la fig. 4, et il part de chacune de ces divisions dans le voisinage des extrémités internes et closes de ces axes, des tuyaux latéraux *f²*, *f²* destinés à fournir de la vapeur à leurs chaudières respectives ou y produire un vide et à en extraire les liquides.

Les tuyaux *f²* qui s'étendent jusqu'à la partie la plus basse des chaudières, constituent une décharge pour la liqueur au terme du travail de la pâte, ce liquide étant expulsé dans ces tuyaux par la pression de la vapeur qui existe dans la chaudière et déchargé dans la bassine au-dessus, ou bien est dirigé autrement suivant qu'on le juge à propos. Les tuyaux pour la décharge de la liqueur, l'admission et l'évacuation de la vapeur sont séparés de la masse des matières par des cloisons verticales

perforées *g* et, par conséquent, ils ne peuvent être ni bûchés, ni même faussés ou courbés par la pression de la charge qui tourne, par plus qu'obstrués par les matières solides qui pourraient par accident y être chassées. Ces cloisons servent aussi de cribles pour retenir les matières dans leur compartiment, tout en permettant l'écoulement des liquides à un moment quelconque pendant l'opération qu'on décrira plus loin.

Afin d'économiser autant qu'il est possible la chaleur du four à réverbère A, on a monté aussi une bassine évaporatoire sur la voûte, et c'est dans cette bassine que se déchargent les liqueurs des bassines E, E' au moyen des tuyaux *h*.

Comme dans la fabrication de la pâte à papier, on trouve qu'il y a avantage à utiliser alternativement les chaudières, on a disposé des registres *i* pour fermer les carneaux D, D' et diriger ainsi à volonté le courant des gaz de la combustion du four sous l'une ou l'autre de ces chaudières. Les registres sont levés et baissés alternativement afin qu'une des chaudières chauffe pendant que l'autre refroidit.

Lorsque la paille est la matière sur laquelle on veut opérer, on la coupe d'abord de longueur convenable, on la soumet à un vannage pour la débarrasser de la poussière et de la terre, puis on l'écrase entre une couple de cylindres en fer. Ainsi préparée, la paille est prête à être introduite dans l'appareil.

Supposons que l'une des chaudières vient d'être vidée de son contenu, tandis que l'opération du vaporisage sous une haute pression marche dans l'autre chaudière ou plutôt que ce vaporisage vient d'être achevé, et enfin que tout est préparé pour répéter l'opération à laquelle on procède ainsi qu'il suit :

La chaudière vide est remplie de paille préparée par le trou d'homme *k* qu'on ferme après cette introduction. On fait alors couler dans la chaudière une solution d'alcali caustique marquant de 3° 1/2 à 3° 3/4 Baumé dans la proportion de 600 litres pour chaque 100 kilogrammes de paille puis la chaudière est mise en état de rotation au moyen d'un système d'engrenage qui commande

une roue dentée établie sur l'extrémité extérieure de la chaudière. On interrompt alors le courant des gaz de la combustion qui s'écoulait sous l'autre chaudière en abaissant le registre *i* et on l'introduit en relevant l'autre registre *i* sous la chaudière qu'on vient de charger de paille. En même temps on fait arriver la vapeur de la chaudière chaude dans celle froide jusqu'à ce que la température et la pression soient égales dans les deux chaudières. Cette opération est importante comme moyen d'accélérer l'élévation de la température dans l'une des chaudières et de faciliter le refroidissement dans l'autre. On comprendra du reste la marche de la vapeur de l'une à l'autre à l'inspection des figures.

Supposons en effet que la chaudière B (fig. 1) est celle qui doit livrer la vapeur à la chaudière B¹, cette vapeur descendra par le tuyau *f*², suivra le compartiment supérieur de l'axe *f*¹, remontera le tuyau *f*³ (fig. 4) le long du tuyau horizontal supérieur *f*⁴, descendra le tuyau d'assemblage pour se rendre dans dans le tuyau horizontal inférieur *f*, puis dans le compartiment inférieur de l'axe *f*¹ de la chaudière B¹, et enfin dans cette chaudière par le tuyau latéral pendant *f*⁵ de cette chaudière, en chauffant ainsi la liqueur contenue dans celle-ci.

Les pressions dans les deux chaudières étant égalisées, on ferme le robinet *i* pour interrompre l'afflux de la vapeur et on ouvre celui *2* qui est sur le tuyau horizontal inférieur *f*. La vapeur qui reste dans la chaudière B et qu'il s'agit de refroidir refoule la liqueur dont la force est épuisée dans la bassine E au dessus de la chaudière, où soumise encore à la chaleur du four et à l'influence d'un courant d'air chaud amené ainsi qu'on l'a expliqué précédemment et que fournit le tuyau *d*², elle s'évapore avec rapidité.

La liqueur ayant été ainsi concentrée à un certain degré, on enlève les bouchons *a* du fond de la bassine en charge, et la liqueur concentrée est versée en quantités réglées sur le sommet de la chaudière tournante qui est immédiatement au-dessous. L'extérieur de cette chaudière se trouvant tout-à-coup enveloppé par la liqueur qui

descend, il se produit dans celle-ci une évaporation rapide qui est d'ailleurs favorisée par le jaillissement du liquide de la surface de la chaudière sur les murs chauds environnants.

A mesure qu'elle descend, cette liqueur devenue plus dense par l'évaporation, tombe sur l'aire placée sous la chaudière où on la réunit, et là sous l'action des surfaces absorbantes de chaleur avec lesquelles elle se trouve en contact elle devient promptement visqueuse. Dans cet état on l'amène avec des crochets sur la sole du four à reverbère, où soumise à l'action directe du feu, elle perd toute l'humidité des matières solubles extraites de la paille par ce traitement, lesquelles se trouvant mêlées à l'alcali sont alors brûlées; le résidu est de l'alcali régénéré qui lorsqu'il est refroidi peut rentrer en charge.

Les matières filamenteuses dans la chaudière B ayant été soumises à une pression d'environ 9 atmosphères pendant quatre heures, plus ou moins suivant la nature et la qualité des matières qu'on traite, abandonnent les parties gomme-résineuses qui faisaient adhérer leurs fibres entre elles, et celles-ci ainsi dégagées deviennent libres. On fait alors arriver de l'eau en abondance dans la chaudière pour laver ces fibres ou cette matière à faire le papier qui quand elle est bien lavée, est enlevée par le trou d'homme.

Si on veut que cette matière soit soumise à un lavage plus énergique encore, on la dépose dans un tonneau avec faux fond et en communication avec une charge d'eau. En faisant arriver cette eau par le bas, la matière est remontée et maintenue dans un état continu d'agitation qui dissout toutes les substances solubles et opère un lavage complet.

La matière filamenteuse ainsi réduite est prête maintenant à être soumise aux préparations bien connues pour la convertir d'abord en pâte, puis en papier.

Sur le moyen le plus convenable pour utiliser les déchets de laine dans les filatures.

Par M. GRÄGER.

Les déchets de laine qui sont d'espèces diverses ont encore une longueur suffisante pour pouvoir être mis en œuvre, mais généralement ils sont souillés par des impuretés, feutrés plus ou moins, d'un aspect extérieur peu encourageant, d'une couleur, sale et possèdent un toucher particulier, visqueux et poisseux, qui ne permettent pas facilement de les ouvrir et de les soumettre à la filature. Ils persistent dans cet état, même après qu'on les a traités par des lessives de soude ou la soude caustique, leur aspect est ainsi fort peu amélioré malgré qu'ils aient abandonné quelques impuretés à la lessive. D'un autre côté, comme il n'est pas possible de les blanchir par l'acide sulfureux, on ne peut les utiliser, même quand ils proviennent des laines les plus fines, qu'à la fabrication des étoffes communes.

Une certaine quantité de ces laines ayant été mises à ma disposition par une filature, j'ai cherché si ces déchets des machines ne pourraient pas être purifiés et mis en valeur. L'éther, le chloroforme, le sulfure de carbone leur ont bien enlevé une petite portion des matières grasses qui les souillaient, mais ces réactifs n'ont modifié en rien les caractères primitifs. Ce n'était donc pas une huile proprement dite ou une résine qui rendait cette laine glutineuse, puisque autrement ces dissolvants auraient eu une influence sur ces substances. On a donc abandonné l'emploi des alcalis dans ce traitement et on a eu recours à l'acide chlorhydrique étendu.

L'acide chlorhydrique a produit une légère effervescence dans la liqueur et en même temps il a développé une odeur très-désagréable de suint de mouton, mais il n'y avait pas encore de changement apparent. Au bout de douze heures on a retiré la laine de la liqueur acide et on a lavé jusqu'à ce que les eaux de lavage ne présentent plus la moindre réaction acide. Par ce traitement la laine a perdu les propriétés poisseuses et rési-

neuses et était devenue plus douce et plus molle. On l'a traitée de nouveau par une solution chaude et faible de soude et cela avec un succès complet. Les impuretés s'en étaient détachées, et au bout de peu de temps on a obtenu une laine dont les qualités n'avaient aucune ressemblance avec les déchets dont elle provenait. Cette laine avait perdu plus de 33 pour 100 de son poids primitif. Dans la liqueur acide il s'est séparé peu à peu à chaud une couche épaisse d'une huile jaune foncé dont on n'a pas déterminé le poids, qui était au moins égal à l'acide oléique qui avait été employé à l'ensemencement de la laine. Après avoir séparé par voie de filtration l'acide oléique de la liqueur acide, celle-ci a été neutralisée par l'ammoniaque et décomposée par une solution d'oxalate d'ammoniaque, qui a donné immédiatement un abondant précipité d'oxalate de chaux.

Il résulte de ces réactions que la matière poisseuse qui agglutine la laine et y adhère avec tant de force est un oléate de chaux ou le sel d'acide gras concret de cette base, qui à raison de la nature géologique des terrains qui environnent la fabrique en question, s'est formé avec les particules de carbonate de chaux voltigeant dans l'air. Par suite de cette nature poisseuse, la laine est devenue une véritable matière agglutinante pour toutes les matières étrangères suspendues dans l'air.

Maintenant pour purifier la laine de manière à ce qu'elle puisse fournir un produit utile, il faut la plonger pendant 12 à 14 heures dans une eau aiguisée par l'acide chlorhydrique, l'y comprimer, puis la laver à l'eau pure, en éliminer l'huile et les impuretés par le carbonate de soude et compléter la purification par des lavages à l'eau pure. La laine perd ainsi une partie de son élasticité et de sa douceur, et pour lui rendre en partie ces propriétés, on la plonge encore une fois, après la purification, dans un bain acide faible et immédiatement au sortir de celui-ci, dans une solution de soude. Pour la débarrasser du chlorure de sodium qui se forme ainsi, on la lave à l'eau pure, on la fait sécher, on la huile et on peut alors aisément la filer et la blanchir.

Peut-être serait-il avantageux, pour augmenter la douceur de la laine, de la passer après ce dernier traitement par la soude, dans un fort bain de savon, puis de décomposer ce savon par un acide, au moyen de quoi l'acide oléique séparé s'unirait à la laine en s'opposant à ce que les fibres se feussent entre eux. Du reste l'acide oléique qu'on a séparé en décomposant l'oléate de chaux par l'acide chlorhydrique peut servir de nouveau à ensemer la laine.

Moyens pour utiliser les déchets, rognures et débris de cuir.

Par M. DULLO.

Parmi les déchets, rognures et débris qui jusqu'à présent ont été en partie perdus, ceux des cuirs et peaux tannés jouent un rôle assez important, et dans les grandes villes c'est par millions de quintaux métriques qu'on peut les y récolter. Les débris sont, en grande partie, brûlés, perdus dans les immondices, une légère portion seulement est utilisée dans la cémentation des aciers pour outils, une autre pour la fabrication du cyanoferrure de potassium ou celle de papiers d'emballage, et bien peu de ces débris sont employés comme engrais parce que l'acide tannique qu'ils renferment paraît être plus nuisible aux plantes que la gélatine ne peut leur être avantageuse.

Ces circonstances m'ont déterminé à étudier la question de savoir comment on pourrait utiliser ces débris et voici quel a été le résultat de mes recherches.

On sait depuis longtemps que lorsqu'on traite le cuir par la vapeur d'eau à la pression de 3 ou 4 atmosphères, ce cuir se dissout sans changer sensiblement de nature chimique; seulement les membranes animales qui fournissent de la gélatine passent, à la température de 130° C, à une modification de la gélatine insoluble dans l'eau, qui est dure, cassante et qui ne peut être transformée dans la modification soluble par aucun moyen actuellement connu. Il en résulte de même, quand on traite les os à la vapeur, qu'une

température de 130 C agit sur la gélatine comme l'oxygène libre et à un degré plus faible comme le soufre. Avec ces divers corps la gélatine est fragile et insoluble dans l'eau.

Quand on traite les débris de cuir par un acide organique faible à une température qui ne dépasse pas 80 C on parvient aussi à les dissoudre complètement, mais avec cet avantage que les membranes qui fournissent la gélatine ne se transforment pas dans la modification insoluble. Il ne faut pour cela qu'une proportion infiniment petite d'acide organique; 8 grammes d'acide tartrique suffisent pour dissoudre 500 grammes de cuir; On peut remplacer l'acide tartrique par la crème de tartre et 45 grammes de celle-ci sont plus qu'il n'en faut pour dissoudre ces 500 grammes de cuir. L'acide oxalique exerce encore une action décomposante un peu plus énergique, semblable à celle de l'acide sulfurique, en transformant une quantité assez notable de membrane animale en produits de décomposition de la gélatine, glycine, glycole, etc. L'acide acétique en petite quantité opère avec moins d'énergie, c'est-à-dire exerce une moindre action décomposante. De même que l'acide chlorhydrique dissout la combinaison de l'acide sulfurique avec la chaux, de même l'acide acétique dissout sans faire éprouver de changement la combinaison de l'acide tannique avec la peau et laisse celle-ci se précipiter sous cet état quand ce dissolvant est enlevé par l'eau ou neutralisé par une base. Le moyen pour opérer est fort simple et se réduit à ceci :

Les déchets ou débris de cuir, triés suivant leur épaisseur, sont humectés avec 3 ou 4 pour 100 d'acide acétique (contenant 40 pour 100 d'acide anhydre et ayant un poids spécifique de 1.0601) et 40 pour 100 d'eau, puis introduits dans un vase en cuivre plongé dans un bain-marie ou un bain de vapeur. Là, on maintient la température aussi basse qu'il est possible, sans toutefois que la dissolution de cuir se prolonge par trop. Si le bain-marie a une température constante de 80° C la dissolution s'opère en 3 ou 4 heures. Afin d'obtenir une masse parfaitement homogène, il faut chauffer

un peu plus de temps en agitant fréquemment, parce que les débris renferment souvent beaucoup d'huile ou de matière grasse qui ne se combinent en une masse homogène avec le cuir que lorsque l'évaporation en a chassé presque toute l'eau. Dans quelques circonstances cette huile peut-être nuisible et alors on fera bien de bouillir le cuir avec une solution faible de soude ou de le traiter à froid par le sulfure de carbone.

Après le refroidissement on obtient une masse qui reste longtemps molle et élastique; si on veut l'obtenir plus dure il suffit de la laver dans l'eau chaude où elle est complètement insoluble, mais où elle se ramollit pour en chasser l'acide acétique. D'un autre côté, si on veut une masse plus douce et plus plastique, il faut prendre pour dissoudre le cuir non plus 4, mais 10 pour 100 d'acide acétique, et au lieu d'eau, autant de glycérine qu'on a employé de cuir. Cette masse molle est très propre à faire les rouleaux d'imprimeurs et possède de nombreux avantages sur celle à la gélatine et au sirop en usage actuellement.

Cette masse de cuir dissous peut être aussi mélangée au caoutchouc et former ainsi une bonne matière à bas prix pour des tapis d'appartement. Pour cela on dissout les débris de cuir dans 7 pour 100 d'acide acétique, 15 pour 100 d'huile de navette ou autre huile grasse, 15 pour cent de glycérine et 6 pour 100 d'eau à une température très-moderée. Après refroidissement, on mélange la masse au caoutchouc avec les cylindres en fer chauffés des fabricants de gomme élastique, mais non pas avec du caoutchouc brut ordinaire, ni avec le caoutchouc entièrement dissous dans le benzole, mais avec du caoutchouc qui après avoir été découpé en morceaux a gonflé pendant quelques heures dans quatre fois son poids de sulfure de carbone. Ainsi traité, le caoutchouc est mélangé entre les cylindres avec le cuir, et la masse qui en résulte peut recevoir diverses applications utiles. La quantité de caoutchouc qu'on ajoute est tout-à-fait arbitraire. Si à 100 parties de cuir employé on combine 12 à 15 parties de caoutchouc, on ob-

tient une masse qui paraît très-propre à des applications pratiques. Cette masse ne peut certainement pas remplacer le caoutchouc, mais il est certain que ce mélange, à raison de son bas prix, sa résistance à des forces extérieures et sa faculté d'être inattaquable par l'eau, le feront introduire avec succès dans les arts.

Il y a avantage à ajouter encore à la masse de caoutchouc et de sulfure de carbone un peu de fleurs de soufre. Malgré qu'à cette douce chaleur il n'y ait pas combinaison chimique entre le caoutchouc et le soufre et qu'il ne se produise pas ce qu'on appelle une vulcanisation, cependant le soufre opère un état analogue qui améliore la masse.

A la masse primitive de cuir on peut au lieu d'huile et de glycérine ajouter du goudron de bois jusqu'à 33 pour 100 du cuir employé, toutefois on est longtemps avant d'obtenir une masse homogène. Une quantité moindre de goudron environ 15 à 20 pour 100 est plus facile à incorporer, après que l'eau a été chassée par évaporation de la masse.

Si on traite le cuir par la quantité d'acide tartrique indiquée ci-dessus, on obtient des masses qui bientôt après le refroidissement deviennent dures et cassantes. Si on élimine entièrement l'acide par des lavages à l'eau chaude et qu'avec la masse encore chaude on moule un objet tel qu'un cadre, des ornements en relief, un globe, etc., ces objets au bout de quelques jours sont très-durs et très-solides. Si à la masse qui contient encore l'acide on ajoute du peroxyde de manganèse ou du bichromate de potasse, il s'en dégage lentement avec le premier de ces corps, plus promptement avec le second, de l'oxygène qui paraît moins altérer l'acide tannique que le tissu gélatineux, lequel devient ainsi dur, cassant et impossible à unir ou souder. Le dégagement de l'oxygène de la masse qui renferme du peroxyde de manganèse n'a lieu souvent qu'au bout de plusieurs jours, de façon que les pièces moulées acquièrent après plusieurs semaines un volume de plus en plus considérable, et qu'enfin lorsqu'on les coupe elles présentent un intérieur très-poreux.

En ce qui concerne les différentes espèces de cuir ou peaux, les débris qui se dissolvent le plus facilement, et à la plus basse température sont les rognures des fabriques de peaux de mouton qui n'ont pas besoin d'être coupées. Tous les autres débris provenant des empeignes de souliers, des pieds et tiges de bottes doivent être découpés en petits morceaux, état sous lequel ils se dissolvent aussi aisément. Les rognures ou résidus de cuirs forts pour semelles ont besoin surtout d'être bouillis dans une solution étendue d'acide tartrique; la masse qu'on obtient ainsi devient très-dure au bout de quelques jours et on peut avec avantage en fabriquer des cylindres à calandrer les tissus en coton. Il faut s'abstenir de traiter ensemble diverses sortes de cuirs, par exemple ceux d'une dissolution facile avec ceux qui ne se dissolvent que difficilement, parce que le cuir qui se dissout le plus facilement est exposé à l'action de la chaleur plus longtemps que cela n'est nécessaire et par conséquent peut être avarié, car tout degré de chaleur qu'on applique en plus est un mal.

Indépendamment des résultats qu'on peut obtenir de la dissolution des cuirs par le procédé accéléré et économique qui vient d'être exposé, on peut encore en extraire toute la gélatine et l'acide tannique. Voici jusqu'à quel point les opérations m'ont réussi.

On sait que l'acide tannique est précipité par tous les acides minéraux puissants ainsi que par beaucoup de sels, mais d'un autre côté il n'y a que très-peu de corps qui soient capables de rompre la combinaison entre l'acide tannique et la matière animale et de se combiner si nettement et si fortement avec le premier que la gélatine soit mise en liberté et puisse être récoltée et livrée avec avantage au commerce. Or le petit nombre de corps qui jouissent de cette propriété sont les uns trop dispendieux et les autres trop incertains dans leur action.

Lorsqu'on lave avec l'eau le cuir dissous dans l'acide tartrique, puis qu'on fait bouillir 500 grammes de cette masse dans 25 grammes d'acide sulfurique du commerce étendu de 2 litres d'eau, cette masse s'y

dissout promptement. L'acide sulfurique se combine chimiquement à l'acide tannique, le tout se précipite et une solution de gélatine nage sur le dépôt. On peut éliminer tout l'acide sulfurique de la gélatine par le carbonate de baryte, unir de même l'acide sulfurique du précipité d'acides sulfurique et tannique à ce carbonate de baryte et obtenir ainsi de l'acide tannique pur en solution. Le problème paraît ainsi résolu, mais c'est une illusion, car à la suite de nombreuses expériences faites avec l'acide sulfurique je n'ai réussi qu'une seule fois à opérer une séparation complète. Dans la plupart des cas l'action de l'acide sulfurique va plus loin qu'il ne faut, c'est-à-dire que la gélatine est transformée en glycine, leucine et corps analogues, tandis que l'acide tannique reste sans changement. Il n'est donc pas possible de recommander cette méthode que d'autres peut être trouveront moyen de perfectionner.

Lorsqu'au lieu d'acide sulfurique on fait usage d'acide phosphorique et qu'on emploie pour 500 grammes de cuir de 30 à 45 grammes de ce dernier acide du poids spécifique de 1,180, on obtient un meilleur résultat, mais toujours avec cet inconvénient que la combinaison des acides phosphorique et tannique forme une masse lâche poisseuse dont il est très-difficile d'extraire la gélatine. L'acide chlorhydrique n'est pas propre à cet objet parce qu'il n'est pas possible de séparer l'acide ajouté en excès par la formation d'un composé insoluble de la gélatine et de l'acide tannique. L'acide azotique détruit la masse de cuir dissoute avec promptitude en formant de l'acide picrique et de l'acide oxalique, et il est même présumable qu'il n'y a pas de moyen plus économique pour préparer en grand l'acide picrique en supposant qu'on ne paye pas le quintal métrique de débris de cuir plus de 7 fr. à 7 fr. 50 c. Ce qui est à peu près le cas actuellement.

Les sels qui contractent une combinaison avec l'acide tannique, ou bien n'ont pas pour lui une affinité assez puissante pour pouvoir le séparer de la matière animale, ou bien précipitent la gélatine en même temps que l'acide tannique. Il n'y a que deux sels dont l'emploi paraisse possible, savoir le

tartrate d'antimoine et de potasse et le tartre boracique. Tous deux séparent l'acide tannique de la gélatine, mais il faut de tous deux employer une grande quantité et par conséquent leur usage en grand est dispendieux. Indépendamment de cela la séparation de la gélatine du précipité est ici très-longue.

On pourrait admettre que puisque l'oxygène agit d'une manière très-nuisible sur la gélatine, peut-être l'hydrogène n'exercerait pas une semblable action sur cette substance et au contraire détruirait l'acide tannique, mais une expérience démontre le peu de fondement de cette hypothèse. Au contraire, l'hydrogène électrolysé ou à l'état naissant agit très-énergiquement; quand on chauffe la solution acide de cuir dans un vase en cuivre et qu'on l'agit avec une baguette de zinc, qu'on y laisse plongée, il se développe aussitôt un courant qui fluidifie la masse et détruit tant l'acide tannique que la gélatine. Il se forme un grand nombre de combinaisons très-complicées qui n'ont pas été étudiées.

Les actions que les alcalis exercent sur la masse de cuir sont comme on devrait s'y attendre d'une nature fort simple. Les alcalis puissants dissolvent aisément cette masse, détruisent l'acide tannique en le convertissant en acide humique et opèrent aussi sur la gélatine un changement tellement profond qu'il n'est pas possible de songer à en faire emploi. Mais les alcalis plus faibles, par exemple des solutions étendues de soude, peuvent être appliquées pour extraire avec avantage une gélatine marchande du cuir. A cet effet on dissout le cuir dans l'acide tartrique, on entraîne l'acide par des lavages et on fait bouillir la masse avec une solution faible de soude (15 grammes de soude dans 1 litre d'eau). On lamine ensuite cette masse en nappe très-mince et on l'abandonne à l'action de l'oxygène de l'air pour détruire l'acide tannique en présence de l'alcali faible. Au bout de 15 jours on fait encore bouillir la masse avec la soude, on lamine de nouveau pour présenter de nouvelles surfaces. Quand on a répété ces opérations 4 à 5 fois, l'acide tannique est détruit et on peut avec le reste, qui est bien la

matière animale, mais dépourvue de fibres, préparer de la gélatine.

Cette méthode pour fabriquer la gélatine avec le cuir présente beaucoup d'avantages sur celles actuellement en usage, avantages qui consistent principalement en ce que le procédé est infiniment plus accéléré, que le produit est sensiblement plus fort et que la gélatine obtenue est d'une qualité supérieure. Cependant elle n'est pas rationnelle, parce qu'elle détruit l'acide tannique et qu'on ne peut donner ce nom qu'à une méthode qui permettrait de recueillir pur et sans perte notable les deux corps qui constituent le cuir. Je ne puis pas m'empêcher d'imaginer qu'il doit y avoir un corps qui, ajouté aux solutions acides, primitives du cuir, doit se combiner à l'acide tannique, qui alors se sépare aisément de la gélatine et dont on peut ensuite extraire aisément l'acide tannique. Le borax ou borate de soude, d'un côté, et l'acide sulfurique, de l'autre, sont approximativement des corps de ce genre, mais il doit y en avoir encore un autre d'un effet plus sûr et plus économique.

De l'influence du plâtrage sur la composition des vins.

Par M. G. CHANCEL.

Une commission dont je faisais partie fut chargée en 1854, par la Chambre de commerce de Montpellier, d'étudier l'importante question du plâtrage des vins. Les résultats de nos recherches ont fait l'objet d'un rapport rendu public (1), et nos conclusions viennent d'être reproduites, en ce qu'elles ont d'essentiel, dans un travail récemment communiqué à l'Académie par MM. Bussy et Buignet. Ces travaux ayant eu pour unique objet l'examen de l'action du plâtre sur le vin ou sur de l'eau alcoolisée saturée de tartre, à la température ordinaire, sont loin de suffire pour expliquer comment les choses se passent en réalité, dans la

(1) Rapport adressé à la Chambre de commerce de Montpellier, par MM. Berard, Chancel et Cauvy.

pratique : Là, en effet, le plâtre est ajouté à la vendange en saupoudrant le raisin au moment du foulage et se trouve ainsi appelé à réagir pendant toutes les phases de la fermentation.

Je poursuis depuis plusieurs années des recherches sur la constitution chimique des vins et les phénomènes de la vinification. Je crois devoir en extraire, aujourd'hui à cause de leur actualité, quelques résultats relatifs à la question du plâtrage.

Le plâtre agit sur les vins de diverses manières ; il importe de ne pas oublier qu'il exerce sur eux une action purement physique de défécation. Mais je me bornerai ici à citer celles de mes expériences qui démontrent à quels résultats erronés on serait conduit si l'on voulait juger la question du plâtrage, tel qu'il est pratiqué, d'après les données fournies par l'étude de l'action du plâtre sur les vins ou sur l'eau alcoolisée.

L'expérience démontre que la quantité de raisins du Midi qui donne 1 litre de vin contient environ 8 ou 9 grammes de tartre. Le vin obtenu ne renferme cependant que 2 grammes à 2^{gr}.5 de ce sel par litre. Une grande quantité de bitartrate reste donc dans le marc.

Pour me rendre compte des causes qui pouvaient déterminer cette différence, j'ai étudié la solubilité du bitartrate à diverses températures et dans diverses conditions. Le tableau suivant fait connaître, en grammes, la quantité de bitartrate de potasse que dissolvent par litre l'eau pure et l'eau alcoolisée à 10,5 pour 100.

| Température. | Eau pure. | Eau alcoolisée. |
|--------------|-----------|-----------------|
| 0° | 2 gr.44 | 1 gr.41 |
| 5° | 3 00 | 1 75 |
| 10° | 3 70 | 2 12 |
| 15° | 4 53 | 2 53 |
| 20° | 5 53 | 3 05 |
| 25° | 6 70 | 3 72 |
| 30° | 8 05 | 4 60 |
| 35° | 9 60 | 5 70 |
| 40° | 11 30 | 7 00 |

La solubilité dans l'eau contenant une plus grande proportion d'alcool est encore plus faible. J'ajouterai que la présence dans l'eau pure d'une quantité considérable de glucose ne change pas sensiblement la solubilité du tartre.

Il est à remarquer que la quantité de bitartrate enlevée par le vin ne peut correspondre qu'à la solubilité de ce sel à la température du soutirage, laquelle est toujours inférieure à celle de 35 degrés atteinte pendant la fermentation ; le vin n'en contient en effet, à ce moment, que 3^{gr}.5 environ.

Quand on met le plâtre en contact avec le vin, on le fait réagir sur un liquide simplement saturé de bitartrate de potasse ; ce sel est alors transformé en tartrate neutre de chaux qui se précipite, et l'acide tartrique libre reste en dissolution, ainsi que toute la potasse à l'état de sulfate. Lorsqu'au contraire on ajoute le plâtre à la vendange, on le fait réagir sur une dissolution qui, à mesure que la réaction précédente s'effectue, peut puiser dans le marc de nouvelles quantités de tartre. Il est donc évident que les deux résultats ne sauraient être identiques. Pour me rendre compte des effets qui peuvent se produire dans des conditions si différentes, j'ai entrepris une série d'expériences directes. J'ai fait réagir un excès de sulfate de chaux sur des liquides alcoolisés saturés de bitartrate et en présence d'un excès de ce sel. Ainsi, de l'eau contenant 10 1/2 pour 100 d'alcool a été maintenue pendant trois jours à la température de 35 degrés, en présence d'un excès de sulfate de chaux et de bitartrate de potasse, puis abandonnée à 12 degrés jusqu'à ce qu'elle cessât de déposer des cristaux. Cette liqueur renfermait alors une quantité d'acide tartrique égale à 2^{gr}.11 par litre. Lorsqu'au lieu d'opérer de cette manière je me suis borné à faire réagir le plâtre sur une solution simplement saturée de tartre à la température de 12 degrés, j'ai obtenu une liqueur qui ne contenait plus que 0^{gr}.97 d'acide tartrique libre. La potasse étant toujours équivalente à l'acide tartrique mis en liberté, les quantités de sulfate de potasse que contiennent ces deux dissolutions se trouvent nécessairement dans le même rapport que les nombres donnés pour l'acide tartrique libre. On voit que les deux conditions dans lesquelles je me suis placé ne font que reproduire, l'une le plâtrage à la cuve, l'autre le plâtrage du vin fait et dépouillé. Aussi ces résultats sont-ils

pleinement confirmés par les expériences suivantes. En analysant du vin dont la fermentation s'était accomplie en présence d'un excès de plâtre (1 kilogramme par hectolitre), j'ai trouvé 2^{gr}.17 de potasse à l'état de sulfate et 3^{gr}.50 d'acide tartrique libre. Le vin provenant des mêmes raisins fermentés sans addition de plâtre ne contenait que 0^{gr}.385 de potasse à l'état de bitartrate, ce qui correspond à 1^{gr}.86 seulement d'acide tartrique supposé libre. Si ce dernier vin était ultérieurement soumis à l'action du plâtre, on éliminerait la moitié de cet acide, et par conséquent le vin n'en contiendrait plus que 0^{gr}.93 par litre.

Les nombres ci-dessus démontrent que l'addition d'une quantité suffisante de plâtre a pour effet de faire passer dans le vin la presque totalité de la potasse contenue dans le raisin à l'état de tartre, et d'augmenter ainsi la richesse de ce liquide en acide tartrique. Il n'est donc pas étonnant que le vin plâtré puisse laisser déposer dans les tonneaux des quantités de tartre au moins égales à celles qu'abandonnent les vins ordinaires.

Il en résulte aussi que les marcs des vins plâtrés à haute dose doivent perdre une quantité très-considérable de potasse, conclusion qui explique ce fait, qui n'avait pas échappé à la sagacité de M. H. Marès, que ces marcs ont une bien moindre valeur comme engrais que ceux des vins peu ou point plâtrés.

Le tableau des solubilités donné plus haut ne suffit pas pour indiquer la quantité de tartre qui peut se trouver dans les vins ; il faut en effet tenir compte de ce fait important que la majeure partie du bitartrate est retenue dans la pulpe du raisin, qui ne l'abandonne au liquide qu'après avoir été désagrégée ou détruite par la fermentation. L'analyse des vins blancs et des vins rosés, c'est-à-dire précisément de ceux qui n'ont point fermenté sur le marc, démontre qu'ils ne contiennent que la moitié environ du bitartrate que renferment les vins rouges restés au contact du marc pendant toute la durée de la fermentation, la comparaison portant sur des vins obtenus des mêmes raisins.

En résumé, on peut conclure que

le plâtre, tel qu'il est employé dans la pratique, produit les effets suivants :

1^o Il fait passer du marc dans le vin la moitié de l'acide tartrique qui sans son intervention resterait dans le marc à l'état de tartre.

2^o Il augmente le degré acidimétrique du vin, en avive la couleur, en assure la stabilité.

3^o Il introduit dans le vin, sous forme de sulfate, la majeure partie de la potasse qui se trouve dans le marc à l'état de bitartrate.

Expériences sur l'action de la terre à foulon ou argile smectique dans la formation des incrustations dans les chaudières à vapeur.

Par M. C. SPISKE.

Dans les couches schisteuses qui surmontent les lignites de Fohnsdorf, on a rencontré une argile smectique qui, dans les chaudières à vapeur des exploitations métallurgiques de cette localité, a présenté un excellent agent contre la formation des incrustations. La première application de ce moyen a été faite aux chaudières de l'usine de Lorenzschacht. En creusant le puits de cette usine, on a percé un banc de cette argile qui, mélangée aux eaux de suintement et délayée dans ce liquide, a été enlevée par les pompes. Cette eau, chargée d'argile, a été employée à l'alimentation des chaudières, et, après trois mois de service, on a remarqué sur les parois de celles-ci une boue blanche facile à enlever, mais pas d'incrustations et aucune altération des parois. Cette boue n'est autre chose que l'argile elle-même qui prévient la formation de l'incrustation par voie mécanique, en s'opposant au contact entre les matières nuisibles contenues dans l'eau et les parois internes de la chaudière.

Dès qu'on a été convaincu du bon état dans lequel se sont maintenues les chaudières de Lorenzschacht et de la facilité de leur nettoyage, on a entrepris des expériences, avec la même argile smectique, dans les chaudières de Josephschacht, qui souffraient considérablement de la mauvaise qualité des eaux d'alimentation. Les eaux extraites de la

mine ne contiennent pas en effet d'argile, et les sels qu'elles tiennent en dissolution ne tardent pas à former des incrustations qu'on n'enlève qu'au grand détriment des chaudières. On a donc ajouté de l'argile à ces eaux, d'abord sous forme pulvérulente dans les bouilleurs, avant de remplir la chaudière d'eau. Toutes les surfaces mises en contact avec l'argile ont été exemptes d'incrustations, mais les tuyaux qui se ramifiaient ont été encombrés de boue, ce qui a obligé de préparer à l'avance les eaux d'alimentation des chaudières, extraites de la mine, c'est-à-dire de les introduire à l'état d'émulsion, en y délayant l'argile. A cet effet, on a placé dans le réservoir de l'eau d'alimentation un cylindre en bois percé de fentes de 1^m10 de hauteur sur 0^m75 de diamètre, au centre duquel était un arbre armé d'ailettes dans le bas. Avant d'introduire cette eau dans la chaudière, on a jeté dans le cylindre une certaine quantité d'argile, de manière à ce que l'arbre pût tourner facilement, en procédant de même ensuite jusqu'à ce que l'eau blanchisse, signe qui indique qu'elle est suffisamment chargée. Les effets de cette eau préparée ont été les mêmes que ceux qu'on avait obtenus aux chaudières de Lorenzschacht, et on y a observé les mêmes phénomènes, de manière qu'on possède dans ces localités un moyen facile et économique de se garantir contre les incrustations, moyen qui rend superflus tous les autres lithophages qu'on avait essayés jusqu'alors.

Sur l'argile à modeler à la glycerine.

Par M. HAAS, de Stuttgart.

Il y a déjà longtemps qu'on a conseillé l'emploi de la glycerine pour conserver la plasticité à l'argile qui sert à modeler. Des expériences que j'ai entreprises récemment, confirment parfaitement le fait, et une argile pétrie depuis deux

mois avec de la glycerine, et qui a été conservée dans une chambre chauffée, est encore aussi plastique que le premier jour. Dans ces expériences, on a commencé par faire complètement sécher la terre, puis on l'a pulvérisée, et enfin mélangée avec la quantité requise de glycerine présentant un poids spécifique de 1,231 = 27° Baumé. Si, au contraire, on ajoute la glycerine à l'argile encore humide, il s'établit plus tard une évaporation de l'eau qui fait perdre à cette argile ses propriétés plastiques.

Ce procédé paraît moins avantageux quand on le considère sous le rapport des frais. Un kilog. d'argile desséchée exige 450 gram. de glycerine, et on obtient ainsi, 250 centim. cubes d'argile plastique. Or, 100 kilog. de glycerine marquant 26° à 28° prise chez les marchands, coûtent aujourd'hui, terme moyen, 92 francs, et peut être un peu moins par grosses parties. Il en résulte que, pour rendre plastique 1 kilog. ou 250 centim. cubes d'argile, il faut pour 41 cent. 4 de glycerine. Mais si on remarque que, dans les expériences en petit, il y a toujours une perte en glycerine, qui adhère aux mains, à l'écuëlle, à la palette, perte qui, quand on traite de fortes masses, est moins sensible, on doit très-bien admettre qu'on peut rendre plastique 1 kilog. d'argile avec 35 à 37 centimes de glycerine, somme qui, au premier abord, paraît exorbitante, mais qui, cependant, est fort admissible quand on réfléchit que cette argile conserve constamment ses propriétés plastiques et, par conséquent, qu'elle peut, sans nouveaux frais et sans autre manipulation ultérieure, être indéfiniment employée à de nouveaux travaux. Quoiqu'il en soit, cette argile est encore à un prix bien plus modéré que la cire à modeler, qu'elle peut remplacer dans tous les cas, même dans les travaux les plus délicats, et elle a surtout sur elle l'avantage de conserver la même consistance et la même plasticité, tant à la température froide qu'à des températures assez élevées.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Métiers de tissage pneumatiques.

Les tentatives pour faire fonctionner la navette des métiers de tissage mécaniques au moyen de l'air comprimé ne sont pas nouvelles et datent déjà de près d'un demi-siècle; mais malgré qu'elles aient été renouvelées à plusieurs reprises, on n'est point encore parfaitement édifié sur les avantages ou les inconvénients que peut présenter ce mode de faire manœuvrer la navette. Écoutons à cet égard les partisans de ce nouveau système et ceux de l'ancien mode.

Depuis l'introduction des métiers mécaniques, disent les premiers, et qu'on a cherché à faire courir la navette avec plus de rapidité qu'autrefois ou à passer un plus grand nombre de duites dans un temps donné, le mouvement des fouets ou chasse-navette a été une source grave de dépenses et d'inconvénients. On a même fait des frais incroyables d'imagination et dépensé beaucoup d'esprit d'invention pour remédier au choc violent, au bruit et aux vibrations dans la chaîne qu'occasionnent ces organes dans la marche rapide d'un métier. D'ailleurs, ces pièces dépensent une force assez considérable, occasionnent en outre des irrégularités dans le tissage, consomment une forte proportion de matières de graissage qui, en se rancissant et s'échauffant, donnent lieu à une odeur suffocante et malsaine et à des résidus abondants qui peuvent tacher et avarier les tissus et entraver la marche de la navette dans sa boîte.

De là, comme on a dit, de nombreux essais pour perfectionner ces organes ou leur jeu, tous essais néanmoins qui paraissent avoir porté principalement sur les détails, mais sans qu'on ait envisagé la question sous le point de vue d'une réforme radicale.

Dans ces circonstances, l'adoption du procédé pneumatique pour chasser la navette paraît, toujours suivant l'opinion des partisans de

ce système, devoir faire disparaître les inconvénients signalés ci-dessus. En effet, dans ce système, disent-ils, où la navette est poussée alternativement d'un côté à l'autre du métier par un jet d'air comprimé qui s'échappe, avec une régularité parfaite et une force constante, par des soupapes ou des tiroirs dans la boîte à navette, il n'y a plus ni choc, ni bruit, ni trépidation, ni odeur, ni malpropreté, les lancés se succèdent avec une uniformité remarquable, et, de plus, le métier peut fonctionner aisément au taux de 240 duites par minute; de plus, assurent-ils, les ruptures de la trame y sont moins fréquentes et la force dépensée pour manœuvrer un métier mécanique de ce genre comparée à celle pour faire fonctionner un métier mécanique monté de même, mais sur le principe ordinaire, est notablement moindre. L'adoption du système pneumatique supprime, suivant leur calcul, jusqu'à 38 pièces de l'ancien métier, ce qui produit une économie correspondante dans les frais d'organisation et d'entretien des métiers. Enfin l'injection répétée d'un jet d'air pur et condensé dans certains ateliers de tissage est un bienfait qui tend nécessairement à les rendre moins insalubres pour les ouvriers.

Les détracteurs du système pneumatique ne semblent pas parfaitement convaincus de sa supériorité, malgré tous les avantages que se complaisent à énumérer ses partisans. Ils font remarquer d'abord qu'une vitesse de 200 duites à la minute n'est pas chose excessive et que, dans les ateliers de tissage de Glasgow et des environs, on voit des milliers de métiers qui fonctionnent constamment au taux de 180 à 220 coups par minute. Ils rappellent qu'à l'exposition universelle de 1862 on voyait, au palais de cristal de Sydenham, un métier mécanique ordinaire qui passait jusqu'à 400 duites par minute, toutefois où la chaîne et la trame en

fil ordinaires ne pouvaient résister à une pareille vitesse et où les ruptures étaient par conséquent fréquentes, mais que, dès qu'on se servait de fils de qualité tout à fait supérieure, on parvenait très-bien à marcher à cette vitesse et qu'ainsi les ruptures ne sont pas dues à la vitesse de marche du métier, mais sont en raison inverse de la qualité des fils de chaîne et de trame, et, sous ce rapport, il est indifférent de chasser la navette par un fouet ou par l'air comprimé. Ils citent les expériences qui ont été faites dans les dix dernières années à Paisley sur des métiers pneumatiques et affirment qu'on a été obligé de renoncer à la machine par les raisons suivantes :

1° Il est difficile de maintenir constamment les soupapes, les tiroirs, les assemblages, les pistons parfaitement étanches, et, par conséquent, le système sans des réparations fréquentes et dispendieuses cesse de fonctionner énergiquement ou correctement et peut même faire parfois défaut.

2° Dans un grand atelier de tissage on est obligé d'établir un système très-développé de tuyaux pour charrier l'air nécessaire au service de chaque métier, ce qui entraîne à des frais assez élevés d'installation et d'entretien.

3° La machine à vapeur doit faire fonctionner une pompe à air avec des engrenages, des arbres à manivelle, des excentriques, un régulateur ou autres organes pour manœuvrer les soupapes à air ou les tiroirs.

Toutes ces dispositions font naître d'assez graves difficultés pratiques, indépendamment du peu de simplicité du mécanisme et de la complication générale du système, qui compensent bien au delà les pièces peu ouvragées qu'on économise dans le métier mécanique ordinaire.

Nous n'avons pas la prétention de nous établir juge entre des opinions aussi divergentes et qui paraissent, de part et d'autre, fondées sur des observations pratiques, et nous laisserons au temps et à l'expérience le soin de vider ce différend. Nous dirons seulement que cette lutte entre les deux systèmes paraît s'être ravivée tout récemment à l'occasion d'un nouveau métier pneumatique de l'invention

de M. C. W. Harrison, ingénieur civil, métier qui a été soumis à des épreuves par M. Ch. Page, ingénieur distingué, et paraît avoir fourni des résultats satisfaisants, tant sous le point de vue du travail que sous le point de vue économique. Nous avons déjà donné, dans le *Technologiste*, t. 25, p. 35, pl. 289, fig. 4, 5, 6 et 7, une description et la figure de ce métier, mais, depuis cette époque, M. Harrison ayant apporté de très-grandes modifications qui en ont perfectionné tous les détails et ont donné plus de portée et d'étendue à son invention, nous croyons devoir en présenter une nouvelle description plus complète et plus détaillée.

M. Harrison s'est donc proposé de chasser la navette des métiers à tisser mécaniques par l'action directe de l'air ou de la vapeur, sans l'intervention des fouets ou des chasse-navettes employés jusqu'à présent. C'est à quoi il parvient en établissant une boîte ou chambre à air sur l'un et l'autre côté du battant, chacune de ces boîtes ouvrant par le moyen d'une soupape dans la boîte à navette dans laquelle, au moment opportun, elle lance un jet d'air qui pousse la navette à travers sa voie. Le bouchon ou la soupape sont ouverts par un levier auquel le mouvement est imprimé par un plan incliné, boulonnée sur une roue commandée par un pignon calé sur l'arbre principal du métier. Cet air ou cette vapeur sont amenés dans les boîtes par un tuyau que porte le battant et qui communique avec une pompe à air ou un réservoir d'alimentation.

La fig. 5, pl. 308 est une vue en élévation de côté d'un métier auquel on a appliqué ces dispositions.

La fig. 6. Une section sur la longueur et sur une plus grande échelle de l'extrémité du battant, où l'on voit la boîte à navette, le levier et la tige.

La fig. 7. Une vue en élévation par derrière du métier.

A, A, bâti général du métier ; B, arbre principal auquel se rattachent les épées C, C du battant D au moyen de bielles E et de bras de manivelle, comme dans les métiers mécaniques ordinaires ; F, conduite principale de service qui communique avec la pompe ou le réservoir à air, conduite que pour plus de commo-

dité on place sous le plancher de l'atelier; G, branche flexible ou tuyau articulé qui fait communiquer la conduite principale avec le tuyau H établi dans le battant; I, une des boîtes ou chambres à air dans lesquelles s'ouvre le tuyau H; J, lumière de soupape dans laquelle le bouchon K est maintenu fermé sur son siège par un ressort à boudin L; M, petit levier en forme de fourche aux deux bouts dont l'un s'engage entre les chevilles N sur la queue du bouchon-soupape et l'autre entre de semblables chevilles sur une longue tige O qui traverse la boîte à étoupes P près du fond de la boîte à air et est conduite dans son mouvement par un guide Q fixé sous le battant.

R, pignon fixé sur l'arbre principal et commandant la roue supplémentaire G calée sur un axe fixé sur le côté du métier; T, plan incliné boulonné sur le côté de la roue, laquelle en tournant pendant que le métier est en marche fait frapper ce plan sur un galet à l'extrémité du levier U, l'autre extrémité du levier, faisant fonctionner la tige O et par conséquent ouvrir la soupape. Le levier U est maintenu sur un axe qu'on peut ajuster dans une mortaise pratiquée dans un bras fixé sur le côté du métier, ce qui procure le moyen de régler l'étendue de l'ouverture de la soupape, suivant la force nécessaire pour passer la duite.

V, boîte dans laquelle est logée la navette W appliquée exactement sur le tampon X qui est en acier ou autre matière et s'arrête à l'extrémité de la boîte à tour de la lumière.

Ce tampon présente une ouverture concave dans laquelle pénètre l'extrémité de la navette et remplit tout l'espace dans le bout de la boîte.

Dans une autre disposition, M. Harrison supprime la pompe principale et les tuyaux à condenser et charrier l'air aux métiers pour chasser la navette, et, au lieu de cela, fait condenser par chaque métier l'air dont il a besoin en le rendant ainsi ou à peu de chose près automatique.

La fig. 8 représente une disposition de ce genre dans laquelle on voit la navette, sa boîte à soupape et la pompe à air suivant une section sur la longueur attachées sur

le côté droit du battant; le côté gauche du métier présente une disposition semblable.

A, pompe à condenser l'air portée par le battant sous la boîte à navette; B, tige de piston fonctionnant dans une ouverture pratiquée dans le battant, tige qui s'étend d'un côté à l'autre de ce battant; C et D, deux soupapes d'admission, celle C introduisant dans le cylindre de la pompe l'air qui, par le mouvement du piston, se trouve comprimé et refoulé à travers la soupape D dans la boîte à air E; F, soupape d'échappement qui lance l'air comprimé dans la boîte et chasse la navette G. La tige de piston B est mise en jeu par le levier H qui fonctionne sur un axe I, porté par un appui sur le côté du métier R, et est manœuvré par un ou plusieurs plans inclinés J, boulonnés sur la roue K établie sur l'arbre principal du métier. Ces plans inclinés font presser le levier H sur le bras L de la tige de piston qu'ils font mouvoir en va-et-vient, la même disposition régnant de chaque côté du métier; M, autre levier porté par un appui S aussi sur le côté du métier pour attaquer le levier N au moyen des plans inclinés O boulonnés sur la roue supplémentaire P et ramener ainsi le bras supérieur du levier Q qui ouvre la soupape F et permet au jet d'air de pousser au moment opportun la navette sur sa voie.

On peut adapter des moyens variés pour faire condenser l'air par les métiers eux-mêmes; par exemple, le piston et la pompe peuvent être directement mis en jeu par le battant, mais M. Harrison a préféré l'opérer au moyen de plans inclinés, ainsi qu'on vient de le décrire.

Un autre perfectionnement consiste à faire chasser la navette dans les métiers à l'aide de la pression atmosphérique.

La fig. 9 présente, suivant une section longitudinale, une disposition au moyen laquelle on y parvient aisément.

A, piston d'aspiration dont la tige se prolonge à travers le battant jusqu'à un autre piston fonctionnant dans un cylindre établi du côté opposé. On imprime à cette tige de piston un mouvement de va-et-vient à l'aide d'un bras de chaque côté, dont on voit en B ce-

lui du côté droit du métier. Ces leviers fonctionnent sur des appuis portés par le bâti et sont mis en jeu par des plans inclinés de la manière décrite précédemment à l'occasion de la fig. 8. C est un tiroir qui, par la pression du ressort à boudin qui entoure sa tige, ferme la lumière qui conduit du cylindre D dans la chambre E, excepté quand il est manœuvré par le levier F. Voici, du reste, la marche de l'appareil.

Quand le vide a été fait par le piston A dans la chambre E, le levier F, au moment convenable pour chasser la navette, attaque la tige de tiroir et ouvre la lumière, au moyen de quoi l'air en D se dilate immédiatement en E, et la pression atmosphérique agissant sur le piston plein G fait mouvoir le levier H et force le piston I à chasser la navette. Le piston G est ramené à sa position normale par le ressort K ou par un assemblage avec un levier convenable et l'air est admis en D à travers un pont dans le tiroir C.

On peut modifier aisément cette disposition en faisant, par exemple, usage d'un soufflet au lieu d'une pompe pour faire le vide ou bien pour refouler l'air.

M. Harrison s'est également proposé de perfectionner la construction des boîtes à navette, quand on fait usage de l'air comprimé ou de la vapeur pour chasser la navette dans laquelle il forme une chambre intérieure mobile ou un coulant.

La fig. 10 présente les détails d'une boîte à navette de ce modèle.

A est un coulant qu'on fait de préférence en vulcanite, afin de le rendre étanche ou à fort peu près dans la boîte. L'étendue du mouvement de ce coulant est limitée par une retraite ou un orifice, dans la boîte, de façon qu'il ne peut pas aller au delà de l'ouverture B dans la planche de derrière, par laquelle s'échappe l'air comprimé ou la vapeur, ou bien ces fluides sont conduits au dehors par un tuyau. C est la navette dans sa boîte et D le tampon d'admission de l'air organisé, comme on l'a décrit plus haut.

Enfin, M. Harrison s'est proposé de régler le déroulement de la chaîne sur l'ensouple de derrière par la pression d'un frein mis en jeu par l'air comprimé.

Les fig. 11 et 12 sont l'un un plan

et l'autre une section verticale de la disposition au moyen de laquelle on fait fonctionner le mécanisme du déroulement de la chaîne qu'on voit aussi sur une échelle réduite dans les fig. 7 et 5.

a, cylindre à air qui est maintenu sur une traverse postérieure du métier par des équerres c, c; d, tuyau qui établit une communication entre le cylindre et un réservoir d'air comprimé; e, robinet d'air dont l'admission est réglée par le rouleau f qui est maintenu en contact avec la chaîne sur l'ensouple g par le ressort à boudin h, de façon qu'à mesure que la chaîne est tissée, le robinet se ferme progressivement et que la pression diminue graduellement; i, piston sur lequel l'air exerce sa pression; la traverse j de sa tige agit sur les leviers k, k qui abattent le frein sur chacune des extrémités de l'ensouple g; l, robinet de décharge par lequel l'air s'échappe quand on change d'ensouple. A l'aide de ces dispositions on obtient, suivant M. Harrison, un mouvement automate parfaitement uniforme.

Perfectionnements apportés dans les mulejennies automates.

Par M. STANDEVEN.

On imagine divers appareils pour régler, avec la tension convenable, le renvidage du fil sur les broches des métiers de filature automates. Le plus généralement on fait usage d'un levier compensateur qui est attaqué à certains intervalles et, à son tour, agit sur d'autres organes pour faire tourner la vis du secteur, vis qui en tournant fait glisser l'érou vers la circonférence du secteur et par conséquent varier le point d'attache de la chaîne de renvidage.

Le levier en question est ordinairement soutenu par une chaîne ou une corde dont l'une des extrémités est attachée ou arrêtée par un doigt sur l'arbre de la contre-baguettes, tandis que l'autre extrémité est attachée aussi par un doigt sur l'arbre de la baguette; la chaîne passe sous une poulie ou un galet en rapport avec le levier, cas dans lequel la position de celui-ci est gouvernée par le mouvement mixte

de la baguette et de la contre-baguette.

Suivant d'autres dispositions la chaînette, après avoir été assemblée avec la contre-baguette, l'est à l'autre extrémité avec le levier sans se rendre à la baguette, cas dans lequel la position du levier est simplement réglée par le mouvement de cette contre-baguette.

Comme la vis dans le secteur a besoin d'être tournée davantage au commencement de la formation du pied de la fusée que lorsque ce pied commence à prendre corps, on a trouvé qu'il était avantageux d'enrouler par intervalles et à mesure que ce corps se forme une portion de la chaînette, afin de maintenir plus longtemps le levier hors d'action. Pour atteindre ce but, on a imaginé plusieurs dispositions dont l'une consiste dans l'emploi d'une roue à rochet avec moyeu en limaçon, auquel est attaché un bout de la chaînette; la roue à rochet est à certains intervalles mise en action par l'ouvrier, de façon que la chaînette s'enroule sur le limaçon. Dans un autre mode, la roue à rochet à chaque aiguillée se meut de une ou plusieurs dents jusqu'à ce que la chaînette soit suffisamment raccourcie; alors le mouvement cesse par l'invention d'un arrêt.

Ces deux genres de mécanisme laissent à désirer. En effet, on peut reprocher au premier d'exiger l'intervention de l'ouvrier pour le faire fonctionner, et au second qu'il se meut à chaque aiguillée dès qu'on agit sur lui, tandis que la chose n'est pas toujours nécessaire et que ce mouvement devient désavantageux.

Maintenant le but des perfectionnements qu'on propose est de remédier à ces défauts, ce à quoi on parvient en établissant la roue à rochet et à limaçon sur un levier attaché ou manœuvré par la contre-baguette de façon que cette roue à rochet, lorsqu'il s'agit de raccourcir la chaîne à mesure de la rentrée du chariot, soit dans une position telle qu'une de ses dents soit amenée en contact avec un encliquetage qui, lorsque le chariot rentre, le fasse mouvoir plus ou moins, suivant le besoin. Quand la chaînette n'a pas besoin d'être raccourcie, la roue à rochet est dans une position telle, lors de la rentrée du chariot, qu'aucune de ses

dents n'est mise en contact avec l'encliquetage. Par ces moyens la roue à rochet ne se met en mouvement qu'aux intervalles voulus et de l'étendue exigée qui sont plus considérables au commencement de la formation du pied de la fusée et qui à mesure que ce pied se forme ont besoin d'être diminués.

La fig. 13 de la pl. 308 est une vue en élévation et en coupe d'une portion d'un mulejennie automate auquel on a appliqué cette disposition. Le mouvement de renvidage est établi sur le système de la patente de MM. Lakin et Wain.

On fait mouvoir la vis dans le bras radial au moyen d'un encliquetage *k* sur le levier *j*, encliquetage qui agit quand on le désire sur un des filets du tambour spiral *g*; mais le perfectionnement peut aussi s'appliquer aux mulejennies où le renvidage est gouverné par un levier à contre-poids agissant sur une courroie, comme dans les métiers automates de Robert et aussi à d'autres modèles.

a, a, cylindres étireurs du mulejennie; *b*, porte-cylindres, *c*, cadre du chariot; *d*, extrémité de ce chariot, *e* baguette, *f* contre-baguette, *d* levier dit d'abattage, servant à rabattre la contre-baguette avec laquelle il est lié par la tige *u*, lorsque le chariot arrive sur le porte-cylindres. Toutes ces pièces sont communes aux mulejennies de structure ordinaire.

La chaînette ou corde *m* est par un bout attachée au doigt *y* établi sur la baguette *e*; cette chaînette passe sous la poulie *l*, placée à l'extrémité du levier *j* qui la soutient. Son autre bout est attaché au limaçon de la roue à rochet *o*. Si on se sert d'une chaînette, il faut qu'elle soit peu forte dans le bout attaché sur le limaçon qui est de petit diamètre, afin qu'elle puisse s'y enrouler aisément; ou bien on peut, comme on voit, attacher une corde à ce limaçon et la retenir à la chaînette.

Le limaçon peut être simple ou découpé en spirale pour guider la chaînette ou la corde qui s'enroule dessus. L'axe de la roue à rochet *o* est porté par le levier *p* sur lequel est aussi fixé un tourillon pour le cliquet de retenue *q* engagé dans les dents de la roue à rochet. Au porte-cylindres *b* est fixée la potence *r* dans laquelle est pratiquée

une coulisse pour le boulon qui sert à ajuster la pièce *s* sur laquelle est articulé un cliquet pendant *t* maintenu en position quand il est abaissé par un arrêt fixé sur cette pièce *s*.

Voici maintenant comment opère ce mécanisme :

Les diverses parties étant représentées dans la figure, dans les diverses positions qu'elles occupent lors de la rentrée du chariot, moment où, comme on sait, la position de la contre-baguette est contrôlée par la tension des fils, à mesure de leur renvidage, cette contre-baguette étant abaissée si le renvidage est trop tendu et relevée s'il est trop lâche, le levier *p*, qui est en rapport avec cette contre-baguette au moyen de la tringle *u* et du doigt *n*, est également relevé ou abaissé d'une étendue correspondante. Maintenant, si on suppose que le renvidage s'opère au taux nécessaire pour produire la tension nécessaire sur les fils, le cliquet pendant *t* doit être disposé de façon que les dents de la roue à rochet *o*, à mesure que le chariot se rapprochera du porte-cylindres, passeront sous le cliquet sans en recevoir de mouvement et le levier *j* restera aussi dans une position telle qu'il n'agira pas sur l'appareil employé pour faire tourner la vis. Si le renvidage est trop serré, les dents de la roue à rochet *o* passeront également sous le cliquet pendant *t* sans en recevoir de mouvement, ce levier en ce moment étant plus déprimé par l'action du renvidage. Toutefois, cette dépression permet au levier *j* d'agir sur l'appareil qui tourne la vis. Mais quand le renvidage est trop lâche, la contre-baguette, comme il a été dit, est relevée et avec elle le levier *p*, et l'une des dents de la roue à rochet *o*, si l'élevation est suffisante, viendra, à mesure que le chariot rentrera, en contact avec le cliquet *t* qui la fera tourner, d'une étendue qui dépendra de la hauteur à laquelle la roue sera relevée ; alors la corde ou la chafnette *m* s'enroulera sur le limaçon de cette roue. Cet enroulement remontera l'extrémité du levier *j* sur lequel est établie la poulie *l* et le maintiendra plus longtemps hors d'action. Au moyen de cette combinaison mécanique, la roue à rochet *o* se meut aux intervalles requis et de l'étendue

nécessaire. La chafnette *m* qui s'enroule sur le limaçon de cette roue pendant la formation d'une série de fusées doit être relâchée ou déroulée avant d'en commencer une autre en faisant tourner la roue à rochet en arrière.

Machine de moulage pour certaines pièces céramiques.

Par M. R. COCHRAN, de Glasgow.

Il y a dans la fabrication des objets céramiques un assez grand nombre de pièces qui paraissent pouvoir être fabriquées par voie d'estampage, tels sont les plats, les assiettes, les plateaux, les saucières, les bols, les couvre-plats et en général tous les articles du même genre. La machine dont on va donner la description a pour but d'estamper des pièces de ce genre avec les croûtes destinées pour cet objet. Cette machine se compose principalement de deux surfaces en stuc ajustées et établies chacune sur une tige, un bloc, un bâti, se mouvant dans des guides, l'une ou toutes deux douées d'un mouvement alternatif que leur imprimant des excentriques ou des bras de manivelle sur un arbre principal. Ces surfaces en stuc peuvent être placées verticalement ou dans toute autre position quelconque et disposées pour amener la croûte à la forme et à l'épaisseur requise.

Ces surfaces en stuc reçoivent donc des formes propres à reproduire celles inférieure et supérieure des pièces qu'on veut estamper et le mouvement de la machine est réglé de telle façon que les étampes se rapprochent entre elles avec tout le degré de précision nécessaire pour former constamment des pièces d'une épaisseur donnée. La distance entre les étampes et l'écartement de leur éloignement momentané sont réglées par des excentriques qu'on ajuste à volonté sur un arbre secondaire.

Fig. 14, pl. 308. Vue en élévation de côté de cette machine de moulage.

Fig. 15. Vue en élévation par devant de cette même machine.

A bâti qui porte toutes les pièces mobiles. Ce bâti présente dans la partie supérieure deux bras ou po-

tences établies de façon que la barre ou tige mobile C puisse y monter et descendre librement dans le sens vertical, cette barre y étant simplement maintenue par des colliers B', B' boulonnés sur les potences ainsi qu'on le voit dans les figures.

A l'extrémité de cette tige C est fixé le bloc en stuc C' qui est destiné à comprimer les croûtes de matière plastique sur les tables D et D' qui lui sont alternativement présentées. Dans la partie supérieure du bâti A il existe un percement circulaire horizontal dans lequel est ajusté et peut tourner l'arbre E sur l'extrémité antérieure duquel est calé le disque F qui porte le bouton de manivelle F'. A mesure que ce disque tourne, le bouton dans son mouvement de circulation communique un mouvement vertical alternatif à la tige C au moyen de la bielle G.

A l'autre bout de l'arbre E est calée la grande roue dentée H qui commande le pignon H' sur l'arbre principal I auquel on imprime le mouvement au moyen de la courroie J qui embrasse un système de poulies fixe et folle; enfin à l'extrémité de cet arbre est calé le volant L qui régularise le mouvement de la machine.

L'arbre E porte un pignon M qui commande une grande roue dentée N sur laquelle est arrêté le bouton N' assemblé avec la bielle O. A mesure que ce bouton tourne, il communique par la bielle le mouvement à un levier P calé sur l'extrémité de l'arbre mobile Q, tandis qu'à son autre bout est arrêté un levier semblable P' sur lequel est articulée la bielle R sur l'extrémité de laquelle, lorsque la machine entière marche, les tables D et D' fixées sur la plate-forme mobile S sont amenées alternativement et immédiatement sous le bloc en stuc C', de façon que ce dernier dans sa course descendante rencontrant l'une ou l'autre de ces tables qui sont venues se placer au-dessous, estampe la croûte qui se trouve alors sous le bloc.

Aussitôt que la croûte a été moulée, la tige C qui porte le bloc C' se relève, l'ouvrier enlève la pièce moulée et pendant qu'il la remplace par une nouvelle, la tige C qui a presque complété sa course en élévation descend de nouveau et mou-

le une seconde pièce sur l'autre table en stuc D', et ainsi de suite alternativement.

La distance entre les tables mobiles D et D' et le bloc C', peut être modifiée, suivant l'épaisseur qu'on veut donner à la pièce. Cette distance s'ajuste avec des vis que fait marcher une roue à poignée U' placée au sommet de la tige qui porte le bloc C'.

Il est évident qu'on peut faire varier de bien des manières les dispositions de ces sortes de machines sans s'écarter du principe qui leur sert de base, principe qui réside dans l'application de blocs en stuc comme la matière la plus propre à faire les surfaces entre lesquelles on comprime et on moule l'argile, presque toutes les autres matières actuellement connues s'étant montrées rebelles et inapplicables, pour cet objet, par la raison que la terre y adhère après la pression tandis qu'il n'en est pas de même quand les surfaces sont en stuc, matière sur laquelle la pièce moulée se détache avec facilité en permettant à l'ouvrier de l'enlever tant sur la table D que sur celle D' sur lesquelles elle rest., aussitôt que la tige C et le bloc C' commencent à remonter.

Machine Siebrecht pour transformer le bois en pâte à papier.

Par M. le professeur RÜHLMAN,
de Hanovre.

C'est à M. H. Völter, fabricant de papier à Heidenheim dans le royaume de Wurtemberg, que revient l'honneur d'avoir le premier réussi à défilé les bois de pin et de peuplier et en préparer une fibre (non pas une poudre) fournissant un surrogat précieux à celle des chiffons. Après dix années d'expérience, il est bien permis d'affirmer que ce bois défilé est une matière excellente et parfaitement propre à être combinée avec celle des chiffons dans la fabrication du papier, puisqu'elle présente la plus grande analogie avec cette dernière et que par suite de la facilité et du bas prix auquel on peut se la procurer, elle paraît être plus avantageuse que les autres telles que la paille des céréales, les glumes de maïs, le jute, les broméliacées, etc.

Le procédé de M. Völter pour la préparation de la pâte de bois a été décrit dans plusieurs recueils industriels et patenté en pays étrangers sous différents noms. M. Scriba-Hartmann y a apporté des perfectionnements qui en ont beaucoup propagé l'application (1). Plus récemment d'autres inventeurs se sont appliqués au perfectionnement des machines nécessaires à la préparation des fibres ligneuses et en première ligne il convient de citer M. G.-A. Siebrecht, ingénieur à Cassel, en Hesse.

L'appareil de M. Siebrecht à défilé le bois se distingue de celui des autres inventeurs en ce qu'au lieu d'employer des vis ou des poids pour pousser et presser les blocs de bois sur la meule tournante, il a recours à une pression hydraulique en faisant pour cela une application de l'accumulateur Armstrong. La première disposition imaginée par M. Siebrecht présentait quelques désavantages, mais depuis il a repris le problème et donné aujourd'hui à sa machine les dispositions ingénieuses que nous allons décrire.

Fig. 16, pl. 308. Section verticale de la machine ou moulin avec son accumulateur et son mécanisme de pompe d'injection.

Fig. 17, plan de cette même machine.

Sur un massif en pierre de taille A, A est boulonnée une plaque d'assise B, B sur laquelle s'élèvent quatre colonnes C, C arrêtées dans le haut sur des solives D, D qui entrent dans la construction du bâtiment. Ces quatre colonnes C, C pour recevoir le collier du haut de l'arbre vertical E sont assemblées entre elles par des traverses F, F et sur cet arbre E la meule G, G est arrêtée fermement au moyen de grands disques en fer traversés par des boulons ainsi que le représente la fig. 16.

Dans les quatre ouvertures rectangulaires a, a, a, a qu'on aperçoit dans la moitié inférieure du plan fig. 17 sont insérés dans un anneau intérieur quatre blocs de bois, dont par conséquent huit, tous

immobiles (2), sont distribués symétriquement autour de la meule. Comme pendant le travail de la machine, il y a toujours deux blocs opposés diamétralement l'un à l'autre qui sont poussés dans la direction des rayons on évite de cette manière toute pression latérale nuisible que la meule pourrait exercer sur son arbre.

Indépendamment des avantages que présente une meule horizontale tournant sur un axe vertical, sur les anciennes machines à défilé le bois, qui avaient des meules verticales à axe horizontal, on obtient encore ce résultat que la matière détachée des blocs, mets moins de temps, par l'effet même de la pesanteur et par l'eau injectée par de petites fentes, pour tomber dans la caisse H, H, tandis que dans les meules qui tournent verticalement la matière enlevée est transportée d'un bloc à l'autre, atténuée de nouveau et tellement réduite que souvent elle est entraînée tout entière par les eaux de lavage.

Les poussoirs ou pistons b, b qui jouent dans l'anneau K, K poussent les blocs ou billots de bois a insérés dans les caisses c, c sur la meule horizontale tournante G, G. On produit la pression exigée au moyen d'une pompe d'injection ou foulante L semblable à celle en usage dans les presses hydrauliques qui à travers un tuyau Q refoule l'eau dans un accumulateur M (c'est-à-dire refoule dans une presse hydraulique dont le plateau N, N est chargé de poids P disposés d'une manière particulière) qui au moyen d'un second tuyau S alimente les cylindres b des huit pistons de travail.

Chacun de ces pistons b peut à l'aide d'un robinet cesser d'être en communication avec l'accumulateur, robinet d'ailleurs disposé de telle sorte qu'on peut faire marcher le piston en avant ou en arrière.

Les vibrations qui ont lieu pendant le défilage ne produisent qu'une faible usure qui oblige à

(1) Nous donnerons prochainement la description des perfectionnements apportés par M. Scriba-Hartmann à la machine Völter. Ed.

(2) M. Siebrecht est aussi patenté pour des machines où les blocs et la meule tournent en même temps, mais en sens contraire, disposition qui a certainement plusieurs avantages, mais le défaut que l'appareil est très-compiqué.

renouveler de temps à autre les garnitures des pistons. Indépendamment de cela on peut réduire la pression jusqu'à 8 à 10 grammes par centimètre carré ou l'élever beaucoup plus suivant le besoin (1).

Empointage électrochimique des fils métalliques.

PAR M. H. CAUDERAY, inspecteur des lignes télégraphiques, à Lausanne.

Au mois de juin 1864, j'ai observé une action particulière exercée par le courant électrique au moyen de laquelle on peut sous certaines conditions empointer des fils métalliques. Dans la supposition que cette propriété du fluide électrique pourrait probablement par la suite être appliquée dans un but technique ou utilisée dans l'intérêt de la science, j'ai entrepris une série d'expériences pour étudier à fond, autant qu'il est possible, le phénomène que je désigne sous le nom d'empointage électrochimique.

Avant d'exposer les résultats de mes observations, je ferai connaître le procédé auquel j'ai eu recours et décrirai l'appareil dont je me suis servi.

Si on fait passer le fil conducteur qui part du pôle négatif d'un élément de Bunsen à travers le fond d'un tube ou d'un vase en verre renfermant un liquide acidulé, tandis qu'un autre fil partant d'un pôle positif pénètre par l'orifice supérieur dans ce tube et plonge dans le liquide de façon à se rapprocher autant qu'il est pos-

(1) M. Rühlmann, dans le journal de M. Dingler auquel nous empruntons cet article, cite dans le royaume de Hanovre seul douze établissements situés dans diverses localités les uns en activité, les autres en construction pour défilier le bois pour en fabriquer du papier. A savoir : 1 sur le système Völter avec 40 chevaux de force, 2 sur le système Völter modifié par M. Scriba avec chute d'eau d'une force de 70 à 80 chevaux, 1 du système Völter modifié par M. Seiffert, 3 du système Hartmann avec force motrice de 50 à 140 chevaux, 1 du système Mehner de 10 chevaux où les blocs et la meule tournent en même temps; 1 du système Siebrecht avec turbine à vannage partiel de 100 chevaux du modèle Nagel; 3 dont le système est inconnu. Ed.

sible de l'extrémité de l'électrode négatif mais sans le toucher, alors le circuit est complété par le liquide et sur le fond du vase il commence à se former un dépôt autour de l'électrode négatif tandis que d'un autre côté le volume de l'électrode positif diminue, pourvu que le courant soit un peu fort, de manière qu'au bout de peu de temps l'extrémité (supérieure) de ce fil a pris une forme conique plus ou moins aiguë qui ressemble parfaitement aux pointes qu'on obtient sur les pierres à affiler.

L'appareil nécessaire pour l'empointage électrochimique des fils métalliques, se compose donc d'un élément de Bunsen avec cloison poreuse et un tube ou autre vase en verre fermé à l'extrémité inférieure par laquelle il n'y a que le fil conducteur du courant qui y pénètre. Ce tube ou ce vase doit contenir une solution saturée de sulfate de cuivre dans l'eau ou d'acide azotique étendu d'eau (1). L'électrode négatif plonge dans la partie inférieure du bain, celui positif dans celle supérieure. Les objets qu'on soumet à l'opération doivent être mis en rapport avec ce dernier électrode.

L'empointage électrochimique peut en général se pratiquer sur tous les métaux, mais il réussit plus facilement sur les fils de zinc, de cuivre et de laiton que sur ceux de fer et d'acier, qui par suite de l'action du courant affectent la propriété connue sous le nom de passivité sur laquelle nous reviendrons plus loin.

Les pointes qu'on peut à volonté faire plus aiguës ou plus obtuses sont la plupart bien formées et se montrent d'autant plus régulières que le fil était plus droit. Avec des fils parfaitement rectilignes la pointe se forme exactement dans l'axe de la périphérie du fil et son extrémité est parfois tellement fine et aiguë qu'on a de la peine, sans le secours d'une loupe, à l'apercevoir. Toute la portion empointée paraît lisse et polie et diminue peu à peu de diamètre avec

(1) En général, on obtient les meilleurs résultats avec l'acide azotique quand cet acide est étendu dans les rapports de 1/20 acide et 19/20 eau à 4/5 acide et 1/5 eau.

une régularité remarquable et presque géométrique. Les pointes ne sont nullement fragiles et ne cassent pas aisément, ainsi qu'on pourrait le supposer par suite de l'action continue du courant électrique, au contraire, elles sont très-flexibles et malléables.

Quelques personnes ont élevé le doute que cet empointage soit dû à l'action du courant électrique et ont attribué les résultats à celle de l'acide. Ces personnes peuvent bien avoir été conduites à cette opinion erronée par la considération des courants secondaires qui se manifestent aussi dans l'empointage de paquets entiers de fils métalliques lorsque le métal de ces fils n'est pas parfaitement homogène. Dans mes nombreuses expériences j'ai toujours observé que sans courant électrique il n'y a que corrosion du métal qui conserve sa forme cylindrique, ou bien proportionnellement au degré de concentration de l'acide un simple décapage, mais aussitôt qu'on fait passer un courant à travers ce fil il se forme une pointe parfaite.

Pendant le cours de mes expériences j'ai eu l'occasion de faire entre autres les observations suivantes :

A. L'empointage électrochimique ne réussit que lorsqu'on remplit certaines conditions. Cette opération est en effet :

1° Dans un rapport direct avec la force du courant électrique.

2° Dans un rapport aussi direct avec le degré de concentration du bain acide dans lequel se trouve plongé le métal qu'on soumet à cette opération (les bains d'acide non étendu n'ont aucun avantage parce qu'ils n'attaquent le métal que trop faiblement et quelquefois pas du tout).

3° En raison inverse de la résistance qu'oppose au courant le liquide interposé entre les métaux qui constituent les électrodes de la pile ; de là la nécessité de rapprocher autant qu'il est possible les deux électrodes l'un de l'autre, tout en évitant le contact du métal.

4° En raison inverse de la ductilité du métal, de son volume ou du nombre des fils soumis à cette opération.

5° Quand j'ai fait usage au lieu d'un courant direct, d'un courant

d'induction, je n'ai jamais réussi à produire une pointe ; et en faisant longtemps passer ce dernier, je n'ai observé d'autre action que celui de l'acide, c'est-à-dire un décapage ou suivant le degré de concentration de l'acide une dissolution partielle du fil qui conservait en mêmes temps sa forme cylindrique.

6° La durée de l'opération qui, comme on le comprend, dépend des quatre premières conditions énoncées ci-dessus, est pour les fils les plus fins qu'on trouve dans le commerce, de dix secondes, et s'élève pour les fils de 1 millimètre de diamètre jusqu'à 15 minutes, quand on travaille avec un seul élément de Bunsen de 5 centimètres de hauteur et un bain consistant en 4 volumes d'eau et 1 volume d'acide azotique. Si on rend plus puissante la force électromotrice, comme par exemple, quand on se sert d'un acide moins étendu, on abrège la durée de l'opération.

B. A raison de la faible résistance de conductibilité du bain, il faut que la pile se compose d'éléments présentant les surfaces électromotrices les plus étendues possible. Si on se sert d'un plus grand nombre d'éléments, il faut les combiner en série. Dans la plupart de mes expériences, j'ai employé la batterie Bunsen avec cloison poreuse qui, comme on sait, donne un courant très-fort, tandis que le courant produit par une batterie de Daniell, avec éléments de 50 centimètres de hauteur est le plus constant.

C. Un seul et même bain ne peut servir à plusieurs opérations successives que lorsque la quantité du liquide est dans un rapport convenable avec le volume et le nombre des fils qu'on travaille.

D. Dans un seul et même tube ou vase, il est donc possible d'empointer à la fois un nombre plus ou moins grand de fils. Dans ce cas la durée de l'opération augmente avec le nombre des ces fils, quand on n'a pas soin d'accroître en même temps proportionnellement la force de la source de l'électricité et d'augmenter dans le même rapport le volume du bain.

Pour empointer des faisceaux ou paquets de fil, il faut si l'on veut obtenir de bons résultats, observer les règles suivantes :

1° Le tube ou le vase en verre ne doit pas être trop chargé de fils, parce qu'autrement les gaz qui se développent et adhèrent en grosses bulles à l'extrémité de ces fils s'opposent à la formation des pointes ; il faut donc laisser toujours un espace suffisant pour le dégagement libre de ces gaz.

2° Tous les fils qu'on veut empointer doivent plonger à la même profondeur dans le bain ; leurs extrémités doivent aussi se trouver au même niveau dans le liquide ; si quelques fils dépassent les autres, leur empointage s'opère plus rapidement que dans le reste.

3° Le fil conducteur qui charrie le courant positif doit non-seulement entourer le paquet, mais être aussi en contact en plusieurs points avec la masse, afin de distribuer autant qu'il est possible le courant dans tous les points. Si ce fil entoure simplement le faisceau, la couche extérieure des fils est empointée plus tôt que les fils qui se trouvent au milieu.

J'appellerai ici l'attention sur un phénomène remarquable qui, dans certaines circonstances, se montre lors de l'empointage.

Si les fils réunis ou en faisceau serré et compacte ne sont plongés qu'à une faible profondeur dans le bain, la pointe qui se forme ainsi est courte et son angle d'inclinaison est très-obtus.

Si les fils à empointer séparés entre deux barrettes en métal sont rapprochés les uns des autres de manière à ce qu'ils se touchent tous en deux points, la portion plongée dans le bain prend la forme d'une pointe oblongue régulièrement modelée.

On obtient une pointe parfaitement ronde et diminuant régulièrement de diamètre, quand on isole l'un de l'autre chacun des fils du faisceau de la même manière qu'on le pratique pour souffler les allumettes chimiques. Dans ce cas la longueur de la pointe dépend de la profondeur à laquelle les fils plongent dans le bain. Plus cette profondeur est grande et plus la pointe aussi est allongée et effilée.

Si après que les pointes ont été bien formées on laisse encore pendant quelque temps le courant et le bain agir sur les fils, on voit se former à la base du cône qui forme

la pointe, et par conséquent, dans le point ou le fil plonge dans le liquide, un bourrelet circulaire.

E. J'ai déjà annoncé qu'on pouvait empointer au moyen du courant électrique des fils de tous les métaux. On conçoit, pour cet objet, que le bain qu'on emploie doit être préparé avec l'acide qui attaque le plus énergiquement le métal en question ; il faut également que le liquide ait le degré de concentration le mieux approprié à chaque métal.

F. Le fer et l'acier qui par l'emploi d'un bain d'acide azotique ou d'acide sulfurique ne sont attaqués qu'avec lenteur par le procédé électrochimique, parce qu'aussitôt que le courant électrique les traverse, ils deviennent passifs, c'est-à-dire inattaquables par les acides, exigent souvent pour être empointés, moins de temps qu'un fil de laiton, quand on plonge dans le même bain un faisceau mixte de fils de fer et de laiton. Ce phénomène est dû à ce que la présence de deux métaux différents dans un liquide acide, donne lieu à un courant électrique secondaire qui va du fer au laiton et par conséquent dans une direction contraire au premier courant développé par la batterie. C'est ce second courant qui fait cesser la passivité du fer qui peut ainsi être attaqué aisément par l'acide du bain.

G. Je ferai encore connaître ici un phénomène très-digne d'attention.

En opérant par mon procédé avec un faisceau de 500 fils de laiton, j'ai remarqué qu'à partir de l'extrémité de chacun de ces fils, il s'élançait une traînée translucide ou un courant délié qui se dirigeait vers le fond du vase, de la même manière que quand on verse un filet fin d'acide sulfurique dans l'eau pure.

Si on fait mouvoir le fil, cette traînée forme dans le liquide une série de lignes brisées, sans cesser d'avoir lieu ou disparaître entièrement.

Si on interrompt la communication avec le courant électrique, la traînée ne disparaît pas immédiatement, mais persiste encore de 30 à 45 secondes, mais en allant peu à peu en s'affaiblissant. Au bout de ce temps, elle a disparu. Si on renouvelle la communication

du fil avec la batterie elle recommence à se former et atteint son diamètre maximum après ce même temps de 30 à 45 secondes.

Cette traînée pousse sur le fond du vase une série qui n'est presque pas interrompue, de petites bulles de gaz qui adhéraient à l'extrémité des fils, et qui remontent ensuite à la surface. Il y a de la même manière des molécules de métal oxydé qui sont aussi entraînées. On peut juger par ce phénomène, la vitesse de cette traînée ou du courant : si l'électricité est faible la vitesse de la traînée est assez lente, s'il est plus fort, elle est bien plus considérable et se fait remarquer par des saccades et des soubresauts.

Si dans ces expériences, on se sert d'un fil de laiton de 3 à 5 millimètres de diamètre, on s'aperçoit très-distinctement que la traînée prend naissance à 2 à 3 centimètres de distance au-dessus de l'extrémité inférieure du fil, qu'elle descend avec lenteur en entourant la périphérie du fil; mais aussitôt qu'elle a atteint l'extrémité du fil, elle se concentre en quelque sorte et prend immédiatement sous le fil la forme d'un cône renversé, puis ensuite se dirige vers le fond du vase. Arrivé en ce point, elle se dilate dans toutes les directions et les couches inférieures du bain se colorent bientôt, par suite de la formation de l'azotate de cuivre en vert foncé.

Quand on se sert de fil de fer ou d'acier, cette traînée ou ce courant est bien plus apparent, attendu qu'il n'est plus translucide, mais brun et opaque.

Applications techniques de l'empointage électro-chimique. Ce nouveau procédé peut être employé dans tous les cas, avec beaucoup d'avantage dans la fabrication des aiguilles à coudre et des épingles. J'ai réussi, avec le concours du propriétaire d'une petite fabrique de la Suisse, à empointer en paquets plusieurs milliers d'épingles qui ont été en partie mises dans le commerce. A raison de la faible valeur des produits de cette branche d'industrie, il était facile de prévoir que ce procédé ne pourrait être avantageux que si on l'appliquait sur une très-grande échelle, car il n'y a que dans ce cas qu'on puisse parvenir à réaliser un certain nombre de dispositions secondaires

plus ou moins importantes, à modifier en conséquence le principal appareil et peut-être à utiliser les résidus et les déchets, tels que les azotates ou les sulfates de cuivre, de zinc, etc.

Pour empointer à la fois de grandes quantités d'épingles, on peut adopter l'une ou l'autre des deux méthodes que voici :

1° On partage les fils qu'on veut empointer par paquets de 500 ou de 1,000 qu'on sépare sérialement par des fils à coudre ou des bandes de papier les uns des autres, de façon que toutes les extrémités soient isolées, et on plonge dans le bain.

2° On commence par faire les têtes des épingles au moyen de la machine employée ordinairement pour cela; en s'échappant de cette machine les épingles tombent sur de petites barrettes en métal qui forment une grille où elles se rangent les unes à côté des autres et sont maintenues par la tête, tandis que leurs corps sont complètement libres et pendent bien séparés les uns des autres. Lorsque cette grille est ainsi chargée d'aiguilles, on l'introduit dans une auge qui contient le bain, de manière à y faire plonger les épingles.

On ne met en communication avec la batterie qu'à l'instant où la grille descend dans le bain; à cet effet, les bords de l'auge sont garnis de lames en métal qui sont en rapport avec le pôle positif de la batterie, tandis que le pôle négatif est mis en contact avec une plaque de cuivre ou de laiton qui plonge jusqu'au fond du bain.

D'après mes calculs, un seul ouvrier peut par ce procédé, en lui fournissant des matériaux en quantité suffisante et convenablement préparés, empointer environ 500,000 à 600,000 épingles par heure.

Il ne m'a pas été possible d'établir les frais de production par mille d'épingles, parce qu'il aurait fallu les comparer à ceux des grandes fabriques; mais je suis certain qu'en employant un appareil convenablement organisé et qui serait manœuvré avec intelligence, ces frais seraient moindres que ceux d'empointage par un ouvrier, sur la meule ou lime discoïde. Ils seraient néanmoins plus élevés qu'avec les machines anglaises à empointer les épingles, qui livrent

celles-ci avec des têtes refoulées.

Du reste, il ne faut pas perdre de vue que ce procédé, inventé seulement il y a quelques mois, est susceptible de nombreux perfectionnements et qu'il est présumable qu'on découvrira, pour attaquer le métal, un liquide approprié, d'un prix moins élevé que l'acide azotique, comme par exemple les eaux salées ou acides, résidus de diverses branches d'industrie, qui pourraient fort bien servir de mordants, mais seulement agirait avec plus de lenteur que l'acide azotique. Le prix des batteries galvaniques devient de jour en jour plus modéré, les appareils sont continuellement améliorés et modifiés dans leurs dispositions pour les adapter le plus économiquement possible aux besoins si variés de l'industrie. Il faut donc espérer que les frais de production de l'empointage électrochimique seront dans un avenir prochain extrêmement réduits.

Quoiqu'il en soit, le nouveau procédé présente plusieurs avantages incontestables, entre autres :

1° En ce qu'il évite complètement la poussière métallique, si dangereuse pour la santé et la vie des ouvriers ;

2° En ce que les pointes faites au moyen de ce procédé sont beaucoup meilleures que celles produites par les meules ou appareils d'empointage ;

3° En ce que le procédé permet de produire à volonté toutes les espèces possibles de pointes ;

4° En ce que ce mode d'empointage n'exige ni mécanisme compliqué, ni force mobile, et, par conséquent, que le capital d'établissement d'une fabrique se trouve réduit.

L'empointage électrochimique des aiguilles présente encore quelques difficultés ; cependant, les fils d'acier que j'ai traités par cette méthode peuvent déjà, sous le rapport de la finesse de la pointe, le disputer aux anglaises ; et il en est de même du poli quand on les passe à l'émeri.

Il est présumable que les horlogers feront usage de ce moyen pour diminuer de volume et empointer des fils métalliques très-fins qu'il n'est pas facile de travailler à la lime ou sur la pierre à affûter.

En modifiant comme il convient la forme des vases, on peut très-

bien affûter des lames de cuivre, de fer et d'acier.

Enfin, de nombreuses expériences m'ont convaincu que le même principe pourrait être utile dans la gravure sur cuivre dite à l'eau forte. A l'aide du courant galvanique on peut très-bien remplacer l'acide azotique pur par le même acide assez fortement étendu pour ne pas attaquer le métal, si ce n'est au moment où le courant passe à travers et peut mordre alors sur le cuivre dans les points où son action doit se développer. De cette manière on obtient une gravure très-pure et très-délicate (1).

Appareil à tremper les lames des scies.

Par M. T. DODGE, de Waterford (Etats-Unis).

L'invention consiste à faire usage, pour tremper les lames de scies ou autres lames ou feuilles d'acier, de deux boîtes ou coquilles creuses en métal avec plaque ou couvercle mince en acier ou autre métal du côté de la lame qu'on veut tremper et en contact avec elle. Ces boîtes portent des nervures ou des cloisons en métal à l'intérieur, pour soutenir les lames et les couvercles. Ceux-ci sont ajustés étanches sur les boîtes ou coquilles et sont refroidis par un courant d'eau qui circule en zig-zag ou d'une autre manière, suivant la disposition qu'on donne aux cloisons dont il a été question. L'une ou l'autre de ces coquilles est également pourvue sur le dos ou à l'extérieur d'une feuille de caoutchouc ou d'une autre matière douce et élastique entreposée entre la boîte et le bâti qui la supporte, et les coquilles peuvent recevoir les dimensions et les formes les mieux appropriées aux objets qu'on veut tremper.

Les coquilles sont disposées verticalement ou sur champ dans un bâti robuste, et la lame de scie ou la plaque d'acier qu'on veut trem-

(1) On peut pour obtenir des renseignements, des dessins, etc., s'adresser directement à l'auteur à Lausanne ou à M. C. Barrault, ingénieur civil, à Paris, 33, boulevard Saint-Martin.

per est placée entre elles après qu'elle a été chauffée ; cela fait, on rapproche les deux coquilles pour presser l'objet entre elles, pression qui est appliquée à l'aide d'excentriques, de vis ou autres organes mécaniques jusqu'à ce que la lame ait atteint le degré de trempe convenable. En plaçant les coquilles de champ ou avec leurs faces de trempe dans une position verticale ou à peu près, l'eau qui circule dans les coquilles est constamment en contact avec les plaques, et toute vapeur qui peut se développer à l'intérieur des coquilles se réunit sur leurs bords supérieurs.

La fig. 18, pl. 308, est une vue ou plan de l'appareil à tremper les lames de scies ;

La fig. 19, une section transversale et verticale de cet appareil ;

Les fig. 20 et 21, des vues analogues de l'une des coquilles sur une plus grande échelle.

A, bâti solide en fonte ou autre métal porté sur quatre pieds B, B boulonnés dessus. A chacune des extrémités de ce bâti et sur sa face inférieure et interne sont venus de fonte de petits tasseaux ou supports A, A, sur lesquels reposent les extrémités des coquilles creuses C, C', qui s'adaptent aisément dans ce bâti. D, D est un arbre à excentrique placé à l'intérieur du bâti A, porté de chaque bout par un appui et armé d'un levier à poignée E en dehors du bâti. A l'intérieur de celui-ci sont calés sur cet arbre les excentriques F, F' qui portent sur le dos de la coquille C et la pressent avec force lorsqu'on fait tourner en partie le levier E et appuyer la levée de ces excentriques sur cette coquille.

Cette coquille C' est logée dans la partie postérieure du bâti A, mais entre elle et le bâti on a interposé une feuille de caoutchouc G, afin qu'elle puisse se prêter aux légères irrégularités de la lame de scie et aussi pour compenser toute disposition à se voiler que pourrait prendre la coquille par la dilatation que la chaleur produit dans la lame.

La structure de ces coquilles sera mieux comprise en jetant les yeux sur les fig. 20 et 21 ; chacune d'elles consiste en une boîte en fonte C, C' ouverte d'un côté et pourvue à l'intérieur d'un assez grand nombre de nervures ou cloisons c, c' disposées à l'intérieur comme on le juge con-

venable, ou venues de fonte avec la boîte comme on l'a représenté dans les dessins. Les bords de ces nervures ou cloisons sont au niveau de ceux de la coquille, de façon qu'elles peuvent servir à soutenir et à maintenir fermement et solidement la plaque mince d'acier qui constitue le couvercle d, et forme aussi une des faces de la coquille sur laquelle elle est fixée par des vis, le joint étant rendu étanche.

Dans quelques cas on peut faire circuler l'eau dans l'intérieur des coquilles en soutenant les faces de trempe sur des appuis faisant corps avec elles, cas dans lesquels on supprime le couvercle d. Ainsi soutenues derrière, les faces de trempe ne peuvent pas fléchir ou céder à la pression exercée sur elles. Des tuyaux flexibles e et f sont attachés à chaque coquille pour permettre à l'eau froide d'y circuler librement et les maintenir froides ; cette eau suit une marche en zig-zag entre les diverses cloisons c, comme le montrent les flèches, et des ouvertures sont ménagées entre les cloisons pour favoriser l'écoulement du liquide entre elles.

Quand on fait usage de cet appareil pour tremper une lame de scie, on commence par porter celle-ci à la température convenable, puis on la fait glisser entre les faces contiguës des deux coquilles C, C', on presse fermement la coquille C sur la lame au moyen des excentriques F de manière à comprimer celle-ci entre les surfaces froides des coquilles, la garniture élastique derrière celle C' lui permettant de s'ajuster d'elle-même aux irrégularités de la lame ou de la plaque d'acier qu'on veut tremper.

Perfectionnement dans la construction des chaudières.

Nous avons décrit à la page 94 de ce volume, le générateur de vapeur imaginé par M. P. Harrison, de Philadelphie, nous ferons connaître maintenant un mode de formation ou de construction de ce qu'il appelle des *unités de construction* qui entrent dans l'établissement de ces générateurs.

M. Harrison établit ces unités en métal malléable d'une nature convenable en les estampant à

l'aide d'une étampe et d'une matrice au lieu de les obtenir par la voie du moulage. Dans ce travail, les deux moitiés d'une unité de construction qui peut se composer de une, deux ou un plus grand nombre de chambres globulaires, sont estampées séparément, puis assemblées l'une à l'autre par voie de soudure, de rivure, de brazure ou à l'aide de boulons et autres moyens analogues en ménageant tout autant sur les bords un collet, une gouttière de plus grand diamètre pour pouvoir opérer ces assemblages.

En outre, M. Harrison propose de faire ses unités de construction, soient moulées ou estampées, de manière à comprendre trois ou un plus grand nombre de chambres sur un seul rang afin d'avoir deux alternances solides contre une libre des joints dans la construction d'une chaudière avec ces unités.

A l'aide de ces moyens, il espère obtenir une plus grande résistance dans les chaudières construites avec ces unités, attendu qu'il y aura toujours à chaque alternance de joints au moins deux chambres et deux boulons d'insertion en ligne directe, pour résister à l'effort exercé sur la portion libre au-dessus de cette unité de recouvrement.

Les fig. 22 et 23, pl. 308 sont relatives à la première partie de l'invention.

La fig. 22, représente la manière de former les unités de construction par estampage à l'aide d'une étampe A, et d'une matrice B, au lieu de les demander au moulage comme on le faisait auparavant.

Dans ce cas, on fait naturellement usage d'un métal malléable, puis les deux moitiés *a* d'une unité ayant été estampées séparément de la manière représentée dans la fig. 22, on les rapproche et les réunit ensemble en *b, b* ainsi que le fait voir la fig. 23, pour en composer une unité complète, soit que cette unité se compose d'une simple sphère comme dans cette fig. 23, ou bien de deux, de trois ou un plus grand nombre de ces sphères, comme on la représenté en élévation dans la fig. 24.

On peut, comme il a été dit, adopter divers modes pour assembler les deux moitiés d'une unité, mais c'est celui indiqué dans la fig. 23 qui a réussi le mieux dans la pra-

tique. Ce mode consiste à former à l'étampe un petit collet *c, c* sur le bord de l'une des deux moitiés et une gouttière angulaire également estampée, sur le bord de la demi-unité opposée, gouttière dans laquelle s'adapte très-exactement le collet qu'on arrête dedans, en rabattant la branche montante de la gouttière afin qu'elle recouvre parfaitement le collet, et par conséquent serre les deux moitiés l'une sur l'autre comme le représente la fig. 23 en *b, b*.

La fig. 24 donne une idée de la seconde partie de l'invention, on y voit deux formes d'unités de construction perfectionnées, assemblées pour constituer une portion d'un générateur, d'un condenseur ou d'un appareil pour le chauffage de l'eau. Cette unité perfectionnée se compose de trois ou d'un plus grand nombre de chambres sphériques ou globulaires, montées ou estampées ensemble et sur une même ligne. C est une de ces unités perfectionnées qui se compose de un ou plusieurs rangs de trois chambres globulaires *a, a, a* montées ou estampées ensemble, et D une unité composée de un ou plusieurs rangs de quatre chambres globulaires *a* qui de même ont été moulées ou estampées simultanément.

Nouveau gisement exploitable d'émeri.

Jusqu'à présent on ne connaissait guère que les gisements d'émeri de l'île de Naxos et de l'Asie-Mineuse qui sont dans les mains d'une compagnie anglaise qui ne livre cette matière si utile aux arts, qu'à un prix de Monopole, mais M. le docteur C.-T. Tackson a annoncé dernièrement qu'il a découvert un banc inépuisable du meilleur émeri dans le territoire de la ville de Chester, comté de Hampden, au milieu de l'état de Massachusetts, Etats-Unis. Le banc qui constitue principalement ce gisement d'émeri a une épaisseur de 1 à 3 mètres, il affleure sur une montagne près de sa base où on le suit d'une manière continue jusque près du sommet dont la hauteur perpendiculaire au-dessus de la base est de 230 mètres. Puis il

coupe aussi une autre montagne au Nord de la première où il présente une épaisseur moyenne de 2 mètres. L'émeri de la première montagne est mélangé de minerai de fer, mais celui de la seconde est plus pur qu'aucun des échantillons de Naxos et de l'Asie-Mineuse. Son poids spécifique est de 3,75 à 3,80, celui du meilleur émeri de Naxos 3,71 à 3,72. Après avoir été mis en digestion dans l'acide chlorhydrique, des échantillons de l'émeri de Chester pulvérisé ont été soumis à un examen microscopique comparativement à l'émeri de Naxos. Ces émeris paraissent exactement semblables, les grains sont de la même forme et également transparents. Des essais faits pour user une face d'un cristal de quartz ont prouvé que l'émeri de Chester ne le cède en rien à l'émeri de Naxos. Appliqué au polissage de l'acier, l'émeri de Chester a donné un résultat supérieur à celui de l'émeri de Naxos dans la proportion de 20 à 15.

Nouveau système de machine à vapeur et de pompe.

Par M. J.-J. MILLER.

Dans ce système le piston et le cylindre sont établis de telle façon que par la rotation sur son axe de l'une ou l'autre de ces deux pièces on ouvre ou on ferme les lumières d'introduction ou d'échappement. On peut faire varier la structure du cylindre ainsi que l'établissement des lumières dans le piston ou le cylindre, mais il est préférable de faire le piston d'une longueur qui corresponde à la course de la machine, et le cylindre d'une longueur proportionnellement plus grande.

Dans ce cylindre on perce une lumière d'introduction et deux lumières d'échappement qui sont situées à peu près vers le milieu de la longueur. À chacune des extrémités du piston on établit les passages par lesquels la vapeur peut entrer dans le cylindre ou en sortir aux extrémités respectives de ce-

lui-ci. Chacun de ces passages communique avec une rainure ou une retraite ménagée sur la longueur de la surface convexe du piston. Lorsque l'un ou l'autre de ces passages est en regard de la lumière d'échappement percée dans le cylindre, la vapeur est évacuée à l'une des extrémités du cylindre et en même temps l'autre rainure ou retraite dans le piston se trouvant en regard de la lumière d'introduction, la vapeur pénètre par le piston dans l'autre extrémité du cylindre.

Le piston ou bien le cylindre, exactement au moment où le piston a accompli sa course, opère, à l'aide d'un moyen mécanique quelconque, une rotation partielle sur son axe, de manière à changer les positions relatives entre les lumières et les retraites du piston.

On peut adopter une construction et une combinaison analogues de cylindre et de piston pour une pompe mue par un moteur et en communication avec un tuyau d'aspiration et un tuyau de distribution.

Moyen simple pour casser de grosses pièces de fonte.

Le journal de la Société des ingénieurs autrichiens annonce, dans le compte rendu de la séance hebdomadaire du 29 octobre 1864 de cette Société, que M. L. Gugenheim a communiqué une méthode aussi simple qu'ingénieuse pour casser de grosses pièces massives de fonte de 50 quintaux métriques et plus, travail qui comme on sait est aussi pénible qu'il est difficile. Pour opérer par cette méthode, on perce dans le bloc de fonte qu'on veut briser un trou dont la profondeur est le tiers de son épaisseur, on remplit ce trou avec de l'eau et on ferme avec une cheville d'acier bien ajustée; alors faisant tomber sur cette cheville le mouton d'une sonnette, le bloc de fonte se partage dès le premier coup en deux parties.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES

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

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION

Chambre des requêtes.

**BREVET D'INVENTION. — CESSION
D'EXPLOITATION. — DURÉE. —
INTERPRÉTATION. — DEMANDE
D'EXPERTISE. — COMPÉTENCE.**

Lorsqu'un breveté a accordé à un tiers le droit d'exploiter son invention moyennant le paiement d'une prime pendant la durée de son brevet, cette convention a pu être interprétée en ce sens que ce tiers avait entendu s'obliger au paiement de cette prime pour la durée nominale, et non pas pour la durée légale du brevet. Cette interprétation, qui est faite souverainement par les juges du fond, échappe à la censure de la Cour suprême.

En présence d'une pareille convention, les juges du fond ont pu valablement décider que ce tiers n'était pas recevable à arguer ce brevet de nullité, alors surtout qu'ils déclarent qu'il a traité en parfaite connaissance de cause.

Les juges du fond ont un pouvoir discrétionnaire pour ordonner ou refuser une expertise. Ils ne commettent donc aucun excès de pouvoir en refusant cette mesure d'instruction, par le motif, d'une part, que ses résultats seraient incertains et pour ainsi dire fallacieux, et, d'autre part, que les faits,

qu'elle aurait pour objet de constater se trouvent dorés et déjà contredits par les circonstances de la cause.

La demande, par laquelle un breveté conclut à ce que le cessionnaire d'une licence soit tenu de lui fournir le compte de sa fabrication, à l'effet de calculer le montant de la prime qui lui est due et de lui payer le montant de cette prime, n'est point une demande en reddition de compte de la nature de celles qui sont prévues par les articles 528 et suivants du Code de procédure civile.

En conséquence, lorsqu'une semblable demande, après avoir été repoussée par les juges du premier degré, est accueillie par les juges d'appel, ceux-ci ne sont pas tenus de renvoyer les parties pour la reddition et le jugement de ce compte, soit devant le Tribunal où la demande avait été formée, soit devant tout autre Tribunal : ils peuvent en pareil cas, sans commettre d'excès de pouvoir, condamner eux-mêmes le cessionnaire à remettre au breveté, dans un certain délai, le compte de sa fabrication, et le condamner également à payer à celui-ci le solde de ce compte.

Ainsi jugé, au rapport de M. le conseiller Hély d'Oissel, et sur les conclusions conformes de M. l'avocat général Paul Fabre, par rejet du pourvoi formé par MM. Bertèche, Beaudoux, Chesnon et Compagnie contre un arrêt de la Cour impériale de Metz, du 11 février 1864, rendu au profit de M. de Montagnac. Plaidant, M^e J. Bozérian, avocat.

Audience du 9 novembre 1864.—
M. Taillandier, président.

**USINE — IMMEUBLE PAR NATURE.
— BAIL.**

Un train de laminoir établi sur fondations par le fermier d'une usine prend-il, par le fait seul de son adhérence au sol, le caractère d'immeuble par nature ? (Non résolu.)

Quoi qu'il en soit à cet égard, le propriétaire, sur le fonds duquel un semblable appareil a été établi au cours de ce bail, par le preneur, ne peut, avant l'expiration de ce bail, se prévaloir des dispositions de l'article 555 du Code Napoléon et, en se fondant que par le fait seul de son immobilisation l'appareil serait immédiatement devenu sa propriété, s'opposer à ce que le fermier qui l'a construit en dispose au gré de ses convenances.

Rejet, après délibéré en Chambre du Conseil, du pourvoi formé par le sieur Loiseau contre un arrêt de la Cour impériale de Bourges, rendu le 6 août 1863, au profit des consorts Maillet.

Rapporteur, M. le conseiller d'U-bexi; avocat général, M. Fabre, conclusions conformes; Plaidant M^e Tenaille-Saligny, avocat.

Audience du 22 novembre 1864.—
M. Nicias Gaillard, président.

COUR DE CASSATION

Chambre civile.

**COMPAGNIE DE CHEMIN DE FER. —
PERCEPTION DE TAXE INSUFFISANTE. = RÉCLAMATION DU COM-
PÉLEMENT.**

Les tarifs des Compagnies de chemins de fer, approuvés par le Gouvernement et publiés, font la loi tout à la fois des expéditeurs et des Compagnies.

En conséquence, une Compagnie de chemin de fer peut exiger, à l'arrivée à destination, le complément de la taxe qu'elle était autorisée à

percevoir d'après son tarif, et qui n'a été perçue par erreur que d'une manière insuffisante lors du départ.

Vainement, dans ce cas, l'expéditeur invoquerait une prétendue convention qui n'aurait pu déroger à la loi qu'il est censé avoir connue, et prétendrait qu'il aurait renoncé au transport si la taxe entière lui avait été demandée au moment de l'expédition.

Ces questions intéressantes pour les Compagnies de chemins de fer et les particuliers, se présentaient à l'occasion du pourvoi formé par la Compagnie du chemin de Paris à Lyon et à la Méditerranée, contre un jugement du Tribunal de commerce de Toulon, en date du 13 janvier 1862, rendu au profit des sieurs Moreau et Reboulin.

La Cour, au rapport de M. le conseiller Leroux de Bretagne, après la plaidoirie de M^e Bouchard, avocat de la compagnie demanderesse, et conformément aux conclusions de M. de Reynal, premier avocat général, a prononcé la cassation par l'arrêt suivant:

« La Cour,

» Vu les tarifs spéciaux, numéros 21 et 47, des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, pour les transports à la petite vitesse;

» Attendu que pour condamner la Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée à restituer à Moreau et Reboulin 107 fr. 15 c., formant la différence entre la somme de 118 fr. 10 c., à laquelle avait été fixé, à la gare de départ, le prix du transport des pièces de sapin qui leur avaient été expédiées le 3 novembre 1861, et celle de 225 fr. 25 c., qui leur a été demandée, et qu'ils ont payée à la gare d'arrivée, le jugement attaqué se fonde :

» 1^o Sur ce que ladite Compagnie se serait ainsi permis de détruire une convention loyalement intervenue entre elle et l'expéditeur, et qui faisait la loi des parties;

» 2^o Sur ce que l'expéditeur aurait pu recourir à un moyen de transport plus économique, s'il avait su que le tarif permettait de porter au double le prix qui lui était demandé;

» Mais attendu qu'il n'en est pas des Compagnies de chemins de fer comme des voituriers ordinaires;

» Que si le prix de transport peut être librement débattu avec ces derniers, et si les conventions passées avec eux font loi entre les parties contractantes aux termes de l'article 1134 du Code Napoléon, il en est autrement du prix de transport par la voie ferrée;

» Que les conditions en sont réglées par un tarif approuvé par le Gouvernement, auquel la plus grande publicité est donnée, qui fait loi tout à la fois de l'expéditeur et de la Compagnie et auquel il n'est pas permis à celle-ci de déroger;

» Que si ce prix n'a pas été réglé, à la gare de départ, conformément au tarif, c'est par suite d'une erreur dont la Compagnie ne peut être responsable, parce que cette erreur était commune à l'expéditeur, qui ne peut pas être censé avoir ignoré les conditions réglementaires du transport;

» Qu'en la réparant, à la gare d'arrivée, à la demande de la Compagnie, Moreau et Reboulin n'ont fait que ce à quoi ils étaient légalement tenus;

» Que, par les mêmes motifs, la Compagnie était en droit de réclamer la somme entière qui lui était due à raison du transport du 20 octobre 1861, et dont elle n'avait reçu qu'une partie, par suite d'une erreur de même nature dans l'application du tarif;

» Que, quand elle a un service de contrôle général pour relever les erreurs de taxe qui peuvent avoir été commises, soit au préjudice des expéditeurs, soit à son propre préjudice, et qu'elle rembourse aux parties intéressées les surtaxes, on ne pourrait réclamer le complément des taxes reconnues insuffisantes;

» Qu'en déclarant le contraire, le jugement attaqué a fausement appliqué les articles 101 du Code de commerce et 1134 du Code Napoléon, et violé les numéros 21 et 47 des tarifs spéciaux précités;

» Casse. »

Audience du 17 août 1864. —
M. Pascalis, président.

JURIDICTION CRIMINELLE

COUR IMPÉRIALE DE PARIS

Chambre correctionnelle.

CARTOUCHES POUR FUSILS A BASCULE. — BREVET D'INVENTION ET CERTIFICAT DE PERFECTIONNEMENT. — NULLITÉ.

Lorsqu'un brevet d'invention porte sur deux objets distincts, quoique se rattachant à la même industrie, et que l'un de ces objets n'est pas nouveau, le brevet est nul en ce qui le concerne, et, par suite, on ne saurait faire breveter valablement, par un simple certificat d'addition, un perfectionnement ne se rattachant qu'à la partie nulle du brevet.

Spécialement, en admettant la validité d'un brevet d'invention pris pour un fusil à bascule, le certificat d'addition pris pour un perfectionnement apporté à la cartouche, est nul si celle décrite dans le brevet principal n'était pas nouvelle. En pareil cas, la nullité partielle du brevet principal à l'égard de la cartouche entraîne la nullité du certificat de perfectionnement.

Depuis longtemps on fabrique des armes se chargeant par la culasse et dont la percussion a lieu au centre. Il faut, pour ce genre d'armes, des cartouches dites à inflammation centrale. De nombreux essais ont été faits pour opposer à la capsule un point de résistance suffisant. Parmi les différents systèmes employés, nous avons à signaler celui qui faisait l'objet du procès actuel; il consiste dans un godet en métal faisant corps avec le culot de la cartouche et percé ou fendu, dans sa partie inférieure, afin de laisser passer la flamme produite par l'explosion de la capsule; cette explosion a lieu par suite de la percussion du chien et de la résistance que lui oppose une petite enclume rayée et mobile qui se place à l'intérieur et qui trouve elle-même un point de résistance dans la partie inférieure du godet. Ce système remonte à 1846 et a été breveté au profit de M. May, qui ne l'a employé que pour des cartouches métalliques, et qui a laissé

tomber son brevet dans le domaine public.

En 1848, M. Lefauchaux a pris un brevet pour une cartouche du même genre, avec cette différence que c'était le godet lui-même qui contenait le fulminate, et qu'au lieu d'être vissé il était retenu dans l'intérieur par un simple rebord. Vint ensuite M. Loron qui reprit la cartouche May, en ajoutant à l'enclume une broche saillante qui permettait, après l'explosion, de la repousser à l'extérieur et de l'amorcer à nouveau, en remettant une capsule. Enfin M. Fusnot, en Belgique, fit également breveter diverses cartouches à inflammation centrale.

C'est dans ces circonstances, qu'en 1858, M. Pottet prit un brevet pour un fusil à percussion centrale et décrivit une cartouche qui n'était autre que celle de May avec cette différence que le culot était en métal. Tout le reste de la cartouche et spécialement la rondelle du fond dans laquelle se vissait le godet était en carton. Le 23 juin suivant, il prit un brevet de perfectionnement pour la fabrication de cette cartouche; le godet, au lieu d'être vissé, s'introduisait simplement dans un trou ménagé au centre du culot et n'était retenu que par un rebord saillant qui venait s'appuyer sur la partie extérieure du culot. Il y avait là un double avantage, la fabrication était plus facile et plus économique, et le godet restant mobile pouvait facilement être rechargé.

Par contre, M. Schneider jeune, trouvant que cette mobilité présentait des inconvénients, fit breveter, en 1808, une cartouche analogue, mais dans laquelle il revenait à la fixité des godets de May, Lefauchaux, Loron et Fusnot; son godet était retenu par un simple rebord saillant comme celui de M. Pottet; mais au lieu de s'appuyer simplement sur la partie extérieure du culot métallique, ce rebord était encastré dans l'œuvre, au centre de la rondelle de carton dur qui garnit l'intérieur du culot.

M. Pottet, voyant là une contrefaçon de sa cartouche, a fait pratiquer des saisies chez M. Schneider aîné, arquebusier à Paris et cessionnaire du brevet de son frère.

Les parties ont fait entendre réciproquement des témoins sur l'état

de la fabrication des cartouches, antérieurement aux brevets du plaignant, et le Tribunal a chargé M. Victor Bois de lui faire un rapport à ce sujet. C'est dans ces circonstances que l'affaire est revenue devant la 7^e Chambre, qui rendit à l'audience du 13 avril 1846 le jugement suivant :

« Le Tribunal,

» Attendu que Pottet a pris le 26 février 1855 un brevet d'invention pour un fusil se chargeant par la culasse; que le 23 juin suivant, il a pris un certificat d'addition et de perfectionnement pour la fabrication de cartouches inflammables au centre destinées au fusil breveté;

» Attendu qu'en vertu d'une ordonnance de M. le président de ce Tribunal, il a fait procéder chez Schneider et chez Chéleyer, son fabricant, à la saisie de cartouches qu'il prétend être la contrefaçon des siennes, et qu'il a assigné Schneider devant cette Chambre pour s'entendre condamner comme contrefacteur, et se voir en outre condamner à lui payer des dommages-intérêts;

» Attendu qu'il résulte des documents de la cause qu'antérieurement au brevet et au certificat d'addition de Pottet, il a été pris plusieurs brevets ayant le même objet par plusieurs inventeurs, et notamment en 1848 par le sieur Lefauchaux, en 1849 par le sieur Loron, et enfin en Belgique, le 29 février 1855, par le sieur Fusnot;

» Attendu qu'en examinant les cartouches pour lesquelles les divers brevets ont été pris, on y trouve des similitudes qui établissent d'une manière certaine que Pottet a emprunté à l'ensemble de ces produits l'idée pour laquelle il a pris un certificat d'addition à son brevet principal;

» Que Pottet n'est donc pas réellement l'inventeur du système formant l'objet de son certificat d'addition, et que si la cartouche de Schneider et celle de Pottet sont à peu près semblables, Schneider a pu prendre dans le domaine public les éléments de sa cartouche, et ne peut être considéré comme le contrefacteur de Pottet;

» Par ces motifs,

» Déboute Pottet de ses demandes, fins et conclusions; fait mainlevée pure et simple des saisies fai-

tes aux domiciles de Schneider et Chaley, et ordonne la restitution à Schneider des objets saisis ;

» Et statuant sur la demande reconventuelle de Schneider ; attendu que par les saisies indûment faites chez Schneider et Chaley, Pottet a causé à Schneider un préjudice pour lequel il lui est dû une réparation ; que le Tribunal a les éléments suffisants pour les apprécier à la somme de 500 fr. ; condamne Pottet à payer à Schneider la somme de 500 fr. à titre de dommages-intérêts, et le condamne en tous les dépens, y compris le rapport d'expert ;... »

M. Pottet a interjeté appel de ce jugement.

M. le conseiller Bonnefoy des Aulnais a fait le rapport de l'affaire.

M^e Huard a soutenu l'appel de M. Pottet,

M^e Pataille l'a combattu au nom de M. Schneider en soutenant le bien jugé au fond et en reprenant, devant la Cour, les conclusions qu'il avait déjà prises en première instance sur la nullité du certificat de perfectionnement invoqué par le plaignant.

La cour a fait droit à ces conclusions par un arrêt ainsi conçu :

« La Cour,

» Considérant que Pottet a pris le 26 février 1855 un brevet d'invention pour des armes à feu se chargeant par la culasse et accessoirement pour des cartouches s'y adaptant et ayant un système de percussion intérieure au centre :

» Que le 23 juin suivant il a pris un certificat d'addition ayant pour but « de remplacer dans les cartouches la boîte fulminante qui y était fixée au moyen d'une vis dans la tête même de la cartouche par une boîte beaucoup plus simple consistant en un petit cylindre métallique creux avec rebord percé pour la communication avec la charge ; »

» Considérant que le premier système de cartouche décrit dans le brevet principal et ayant trait à la percussion intérieure au centre de la cartouche, existait dans le domaine public avant ledit brevet et se trouvait primé par les inventions de May et Loron, qui employaient

déjà depuis longtemps le moyen d'ignition au centre à l'aide d'une vis taraudée dans le carton de la cartouche ;

» Considérant que si, dans son assignation du 23 mai 1863, M. Pottet réclamaient l'invention des cartouches s'enflammant par le centre au moyen d'un choc, il l'a limitée dans le cours des débats au godet à rebord tel qu'il l'a décrit dans son certificat d'addition ;

» Considérant que si le godet employé par Schneider et argué de contrefaçon offre quelque ressemblance avec celui de Pottet, il y a lieu d'examiner si la dernière invention de celui-ci était nouvelle ou s'il n'existait pas dans le domaine public des antériorités opposables, et si, le brevet principal étant nul pour défaut de nouveauté en ce qui concerne les cartouches primitives, n'entraîne pas la nullité du certificat d'addition ;

» Sur le premier point :

» Considérant que Lefauchaux a pris, le 2 février 1848, un certificat d'addition pour une cartouche à inflammation intérieure de construction nouvelle, qu'il dit dans son mémoire descriptif, que « contre le » double fond intérieur de la cartouche, il applique soit une rondelle en fer, soit une platine ou barrette du même métal qu'il perce d'un trou fraisé servant à recevoir la base d'une amorce à champignon ;

» Considérant que cette amorce à champignon, telle qu'elle est figurée dans les dessins annexés au certificat d'addition, n'est autre qu'une amorce à rebord ; que le rebord, dans cette capsule, a pour effet de donner un point d'appui au choc qui se produit contre la tête de la capsule afin de déterminer l'inflammation.

» Considérant que dans la cartouche Pottet le rebord ne se trouve pas, il est vrai, sur le porte-fulminate ou capsule, mais sur un godet métallique qui reçoit cette capsule placée également sur une petite enclume ; que s'il existe cette petite différence dans les dispositions du mécanisme, le principe essentiel est le même, c'est-à-dire le point d'appui nécessaire pour obtenir la résistance et par suite l'inflammation par le choc ;

» Qu'il importe peu que le rebord qui produit cet effet, soit à l'inté-

rieur ou à l'extérieur du culot de la cartouche, qu'il soit adapté au cuivre de l'extrémité de la capsule ou au godet destiné à recevoir ladite capsule; que cette modification, sans importance réelle, ne saurait être susceptible d'être brevetée;

» Qu'au surplus, en admettant qu'elle peut donner matière à un brevet, ce ne serait, dans tous les cas, que pour la disposition spéciale du godet à rebord telle qu'elle est décrite et revendiquée dans le brevet et que, sous ce rapport, le godet de Schneider, encadré dans l'intérieur du culot de la cartouche, diffère essentiellement du godet à rebord de Pottet, mobile et indépendant de la cartouche;

» Sur le second point :

» Considérant que le brevet principal de Pottet du 26 février 1855 a deux objets distincts, savoir :

» 1° Un modèle de fusil se chargeant par la culasse;

2° La fabrication de cartouches destinées à ce modèle spéciale de fusils;

» Considérant qu'il est de jurisprudence qu'un inventeur peut prendre valablement un brevet complexe pour deux objets distincts se rattachant l'un à l'autre; qu'en pareil cas, le brevet peut être valable sur un point et nul sur l'autre; qu'il est de principe qu'il n'y a de valablement breveté que ce qui est nouveau, et que la nouveauté de l'un des objets d'un brevet complexe ne saurait le valider à l'égard des objets distincts qui peuvent s'y trouver énoncés et qui ne seraient pas nouveaux par eux-mêmes;

» Que ces principes reçoivent leur application dans l'espèce actuelle;

» Qu'en effet les cartouches de Pottet, telles qu'elles ont été primitivement décrites dans son brevet principal, se trouvaient dans le domaine public, ainsi que cela résulte des brevets antérieurs de May et Loron; que dès lors, la partie de ce brevet relatives auxdites cartouches était nulle et ne pouvait servir de base à la validité du certificat d'addition du 23 juin 1856 qui lui-même, et par cela seul, se trouve frappé de nullité;

» Adoptant au surplus les motifs des premiers juges en ce qu'ils n'ont rien de contraire à ce qui précède;

» Déclare Pottet non-recevable dans son appel;

» Le déboute, et, pour le surplus, met l'appellation au néant;

» Ordonne que ce dont est appel sortira son plein et entier effet;

» Condamne Pottet aux frais de son appel. »

Audience du 15 juillet 1864. — Appels correctionnels. — M. Haton de la Goupillière, *président*.

JURIDICTION COMMERCIALE.

TRIBUNAL DE COMMERCE

DE LA SEINE.

FLACONS POUR LA VENTE DU COLLODION. — FORME PARTICULIÈRE. — IMITATION. — CONCURRENCE DÉLOYALE.

Le Tribunal de commerce est compétent pour connaître d'une demande relative à une imitation de flacons pour la vente d'un produit.

L'imitation des flacons d'un commerçant dans le but de créer une confusion dans la vente des produits constitue un acte de concurrence déloyale.

M. Leverdet vend son collodion dans des flacons d'une forme particulière, qui est devenue un signe distinctif pour ses produits.

Il s'est aperçu que MM. Garin et Compagnie, ses concurrents, ont imité la forme de ses flacons, et il les a fait assigner devant le Tribunal de Commerce en paiement de 20,000 fr, d'indemnité, avec défense de continuer l'emploi des flacons imités.

Il a compris dans sa poursuite M. Caut, verrier, qui a fabriqué les flacons employés par MM. Garin et Compagnie.

MM. Garin et Compagnie ont d'abord proposé une exception d'incompétence.

Au fond, ils ont soutenu qu'ils avaient le droit de se servir de flacons appartenant au domaine public.

M. Caut a demandé sa mise hors de cause.

Le Tribunal, après avoir entendu les plaidoiries de M^e Hervieu, agréé de M. Laverdet, et de M^e Meignen,

agréée de MM. Garin et Caut, a statué en ces termes :

« Le Tribunal,
» Sur le renvoi :
» Attendu que la demande a pour objet de faire déclarer par le Tribunal que les flacons dans lesquels Garin et Compagnie débitent leur marchandise sont de nature à établir confusion dans l'esprit des acheteurs avec les flacons vendus par Laverdet ;
» Que ce fait étant établi constituerait une concurrence déloyale ;
» Que, dès lors le Tribunal est compétent pour connaître du litige ;
» Par ces motifs,
» Jugeant en premier ressort,
» Retient en cause,
» Au fond :
» En ce qui touche Garin et Compagnie,
» Sur les dommages-intérêts et la suppression des flacons :
» Attendu qu'il est établi que Laverdet vendait son collodion dans des flacons d'une forme toute spéciale, caractérisée surtout par un étranglement à vive arête, au bas du goulot, lequel permet de verser et de mesurer le collodion goutte à goutte sur le verre photographique ;
» Attendu qu'il est constant que Garin et Compagnie ont modifié alors la forme de leurs flacons et ont vendu leur collodion dans des flacons d'une forme toute semblable à ceux dont se sert Laverdet ; qu'il est constant que ce fait a eu pour but d'établir une confusion entre leur produit et celui du demandeur, lequel constitue essentiellement une concurrence déloyale qui a causé à Laverdet un préjudice dont réparation lui est due :
» Que le préjudice éprouvé à ce jour sera suffisamment réparé en raison du petit nombre de ventes

effectuées par Garin et Compagnie, par une somme de 500 fr., au paiement de laquelle ces derniers doivent être tenus ; qu'il y a lieu en outre de faire défense à Garin et Compagnie de continuer la vente de leur collodion dans des flacons pareils à ceux du demandeur, et en cas de contravention de dire qu'il sera fait droit ;

» Sur la demande en insertion :
» Attendu que la condamnation aux dommages-intérêts qui va être prononcée sera une suffisante réparation donnée à Laverdet ; qu'il n'y a donc lieu d'accueillir ce chef de demande :

» En ce qui touche Caut ;
» Attendu qu'il n'a agi que comme fabricant verrier en débitant sa marchandise, qu'aucun des faits de concurrence déloyale articulés contre Garin et Compagnie, n'est établi contre lui ; qu'il s'ensuit que la demande de ce chef doit être rejetée ;

» Par ces motifs,
» Déclare Laverdet mal fondé dans sa demande contre Caut ;
» L'en déboute ;

» Condamne Garin et Compagnie, par les voies de droit et même par corps, à payer à Laverdet la somme de 500 fr., à titre de dommages-intérêts, pour le le préjudice éprouvé à ce jour ;

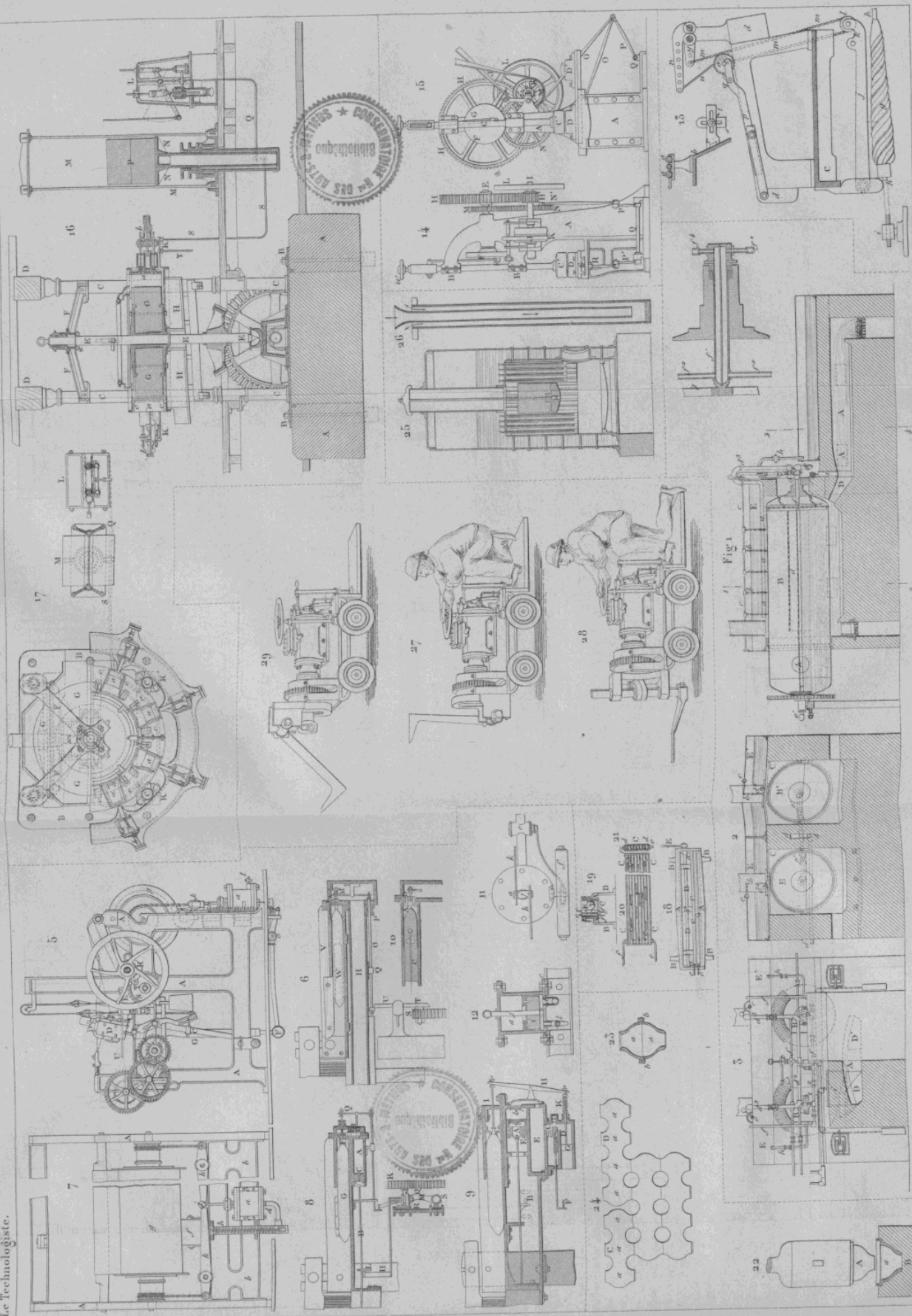
» Fait défense à Garin et Compagnie de continuer la vente de leur collodion dans des flacons pareils à ceux du demandeur ; en cas de contravention dit qu'il sera fait droit ;

» Déclare le demandeur mal fondé dans le surplus de ses conclusions contre Garin et Compagnie ; l'en déboute, et condamne Garin et Compagnie aux dépens. »

Audience du 22 septembre 1864.
— M. Drouin, président.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

| ARTS CHIMIQUES. | | Pages. | Pages. |
|---|-----|---|--------|
| Sur la cémentation du fer. <i>A. Scheuren.</i> | 401 | Machine Siebrecht pour transformer le bois en pâte à papier. <i>Ruhlman.</i> | 431 |
| Mode de traitement et application des laitiers des hauts-fourneaux. <i>G. Parry.</i> | 404 | Empointage électrochimique des fils métalliques. <i>H. Cauderay.</i> | 433 |
| Sur la présence du nickel dans les plombs anglais et sa concentration par le procédé Pattinson. <i>N. Baker.</i> | 405 | Appareil à tremper les lames des scies. <i>T. Dodge.</i> | 437 |
| Cuivrage de la fonte. <i>Dullo.</i> | 407 | Perfectionnement dans la construction des chaudières. | 438 |
| Nouvelle méthode d'analyse quantitative applicable aux différents alliages. <i>B. Renault.</i> | 408 | Nouveau gisement exploitable d'émeri. | 439 |
| Sur la fabrication des perphosphates. <i>J.-H. Johnson.</i> | 409 | Nouveau système de machine à vapeur et de pompe. <i>J.-J. Miller.</i> | 440 |
| Application des schistes liasiques bitumineux, des formations jurassiques des Pyrénées-Occidentales, à la préparation des matières propres à l'éclairage et au graissage. <i>H. Vohl.</i> | 411 | Moyen simple pour casser de grosses pièces de fonte. | 440 |
| Préparation d'un sulfure d'étain, nouveau jaune pour la peinture. <i>V. Kletzinski.</i> | 411 | JURISPRUDENCE. | |
| Sur un moyen de purifier le gaz de houille du sulfure de carbone. <i>Lewis Thompson.</i> | 413 | JURIDICTION CIVILE. | |
| Appareil à fabriquer la pâte à papier. <i>J.-B. Palser.</i> | 414 | <i>Cour de cassation. — Chambre des requêtes.</i> | |
| Sur le moyen le plus convenable pour utiliser les déchets de laine dans les filatures. <i>Gräger.</i> | 417 | Brevet d'invention. — Cession d'exploitation. — Durée. — Interprétation. — Demande d'expertise. — Compétence. | 441 |
| Moyens pour utiliser les déchets, rognures et débris de cuir. <i>Dullo.</i> | 418 | Usine. — Immeuble par nature. — Bail. | 442 |
| De l'influence du plâtrage sur la composition des vins. <i>G. Chancel.</i> | 421 | <i>Cour de cassation. — Chambre civile.</i> | |
| Expériences sur l'action de la terre à foulon ou argile smectique dans la formation des incrustations dans les chaudières à vapeur. <i>C. Spiske.</i> | 423 | Compagnie de chemin de fer. — Perception de taxe insuffisante. — Réclamation du complément. | 442 |
| Sur l'argile à modeler à la glycérine. <i>Haas.</i> | 424 | JURIDICTION CRIMINELLE. | |
| ARTS MÉCANIQUES. | | <i>Cour impériale de Paris. — Chambre correctionnelle.</i> | |
| Métiers de tissage pneumatiques. | 425 | Cartouches pour fusils à bascule. — Brevet d'invention et certificat de perfectionnement. — Nullité. | 443 |
| Perfectionnements apportés dans les mulejennies automatés. <i>Standeven.</i> | 428 | JURIDICTION COMMERCIALE. | |
| Machine de moulage pour certaines pièces céramiques. <i>R. Cochran.</i> | 430 | <i>Tribunal de commerce de la Seine.</i> | |
| | | Flacons pour la vente du Collodion. — Forme particulière. — Imitation. — Concurrence déloyale. | 446 |



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

**ARTS MÉTALLURGIQUES. CHIMIQUES. DIVERS
ET ÉCONOMIQUES**

*Système de fusion et de moulage de
l'acier et autres métaux.*

Par M. ROCHUSSEN.

On admet généralement qu'on ne peut réussir à mettre en fusion les métaux qui exigent une haute température et qu'on puisse les garantir contre l'action du combustible qu'en les fondant dans des creusets et dans des fourneaux alimentés par un énérgique courant d'air. L'énorme dépense qu'occasionnent les creusets, la consommation considérable en briques réfractaires qui sont nécessaires pour maintenir constamment le fourneau en bon état et, ce qui a plus d'importance encore, la prodigieuse consommation du coke, enfin la difficulté de rencontrer des ouvriers intelligents, habiles, d'une énergie musculaire suffisante et dans lesquels on peut mettre toute sa confiance pour diriger les travaux de la fonte et du moulage avec le soin et l'attention convenables, ont depuis longtemps fait désirer de porter remède à cet état de choses.

C'est dans ce but que M. Rochussen propose la méthode suivante de fusion dans des creusets, qui est fort simple et non seulement procure une économie importante de la matière et de la main-d'œuvre,

employées dans le travail de la fonte, mais offre en outre plus de sûreté dans le résultat qu'on ne peut en attendre des procédés en usage.

Le système de M. Rochussen a été représenté en élévation, en coupe et en plan dans les figures 1 et 2 Pl. 309.

Le fourneau consiste en deux cylindres concentriques en fer A et A' dont celui intérieur est garni d'une chemise en briques réfractaires. Le fourneau se balance sur deux tourillons C et D reposant respectivement sur des appuis dans les montants E et F. Les tourillons et les montants sont creux afin de pouvoir introduire le vent dans le fourneau entre les cylindres, A, A', vent dont on règle l'admission, au moyen des soupapes L, L. Ce vent qui se répand dans tout l'espace concentrique absorbe la chaleur communiquée par la surface du cylindre intérieur A' et entre dans le fourneau de fusion X, X par des ouvertures ou tuyères G, G pratiquées dans les parois du cylindre intérieur, tuyères qui sont disposées obliquement afin d'amener le vent dans une direction tangente aux parois du creuset. Cette disposition empêche le creuset de brûler en ce qu'il évite de concentrer la chaleur sur un point particulier, qu'elle assure une circulation complète du

vent et par conséquent une combustion plus égale dans le fourneau. Ce fourneau est d'ailleurs pourvu d'un chapeau mobile L en forme de cône tronqué ouvert au sommet et garni aussi à l'intérieur de briques réfractaires.

Afin de pouvoir remplir entièrement le creuset de métal fondu on se sert d'une hausse K qui a aussi la forme d'un cône tronqué, mais est fermée au sommet par un couvercle qui permet d'empiler la charge dans le creuset jusqu'au sommet du cône. Pendant le travail de la fonte, cette charge s'affaisse et le contenu de la hausse descend dans le creuset et le remplit. L'espace entre le creuset et la paroi du four est rempli de coke ou autre combustible. Quand on fait usage de coke dont les cendres ne se réduisent pas à l'état de scories pendant la fonte, on se borne à évacuer celles-ci en tournant le fourneau sens dessus dessous après avoir vidé le creuset, et pour empêcher que ces cendres n'adhèrent aux briques réfractaires, le fond du fourneau est garni d'une couche de coke ou de charbon en poudre. Quand on se sert de coke produisant des scories le fourneau est pourvu de trois coulées fermées pendant le travail par des bouchons d'argile réfractaire.

Quand la fusion est opérée, on cesse de donner le vent en fermant la soupape L placée dans le tourillon, mais qu'on peut aussi placer commodément dans le montant. On insère dans une meurtrière en fonte disposée à cet effet dans le bord de l'enveloppe ou cylindre extérieur, des pinces qui embrassent le creuset dans leurs mâchoires demi-circulaires. Chacune de ces mâchoires est pourvue d'une plaque de fer en demi-lune qui lorsque les pinces sont resserrées, couvrent entièrement le sommet du fourneau afin d'éviter une perte de chaleur ou les inconvénients du rayonnement pour l'ouvrier, en même temps que la partie supérieure du creuset qui s'élève entre les machines reste accessible au fondeur. Après avoir enlevé son couvercle, le fourneau est incliné lentement au moyen d'un levier ou d'une poignée et le contenu du creuset est versé dans un moule, une cuvette ou une poche, ou bien pour donner plus de sécurité et de fermeté l'inclinaison s'opère au moyen d'un

engrenage commandant le tourillon ou autre partie du fourneau.

Le moulage ou le déversement étant opérés, le fourneau est ramené à sa position verticale comme auparavant. Le creuset est chargé de nouveau, la hausse remise en place et chargée, et enfin le couvercle remis sur le fourneau. Comme on n'a pas laissé de chaleur se dissiper pendant le moulage, on atteint la température de fusion pour la nouvelle charge bien plus promptement qu'avec le fourneau ordinaire et on économise ordinairement de un tiers à moitié du temps pour cette opération. Quand on traite de l'acier doux on peut faire couler aisément quatre fois par jour, en acier dur jusqu'à six fois; et avec des métaux plus fusibles un nombre correspondant de moulages. Ces creusets supportent facilement six fontes en acier, parce qu'ils ne sont pas exposés à des changements brusques de température, ni soumis aussi longtemps à la chaleur ou détériorés pendant qu'on les retire ou les remet dans le fourneau ou pendant qu'on coule.

On peut très-bien augmenter la dimension du creuset et en empilant la charge aussi dans la hausse, produire une quantité de métal fondu qui remplit toute la capacité du creuset et égale au contenu de trois et même de quatre creusets dans les fours ordinaires. Rien n'empêche d'ailleurs de construire de grands fourneaux pouvant contenir deux creusets de ce système. La simplicité extraordinaire dans le travail de ce fourneau, l'absence de tout danger pour l'ouvrier d'être incommodé par le feu, réduisent, selon l'inventeur d'ailleurs, les frais de main-d'œuvre au moins de 25 pour 0/0.

Pour produire des moulages on dispose à côté des uns des autres soit sur une même ligne, soit circulairement, un certain nombre de ces fourneaux et le moule. La cuvette ou la poche placées sur un chariot se meuvent sur un chemin de fer pour recueillir successivement le contenu de chaque creuset. Dans les fonderies où il n'y a pas souvent une ventilation suffisante pour entraîner l'acide carbonique ou le gaz oxyde carbone qui, pendant qu'on donne le vent, s'échappe de la gueule du fourneau, il est aisé d'appliquer un entonnoir qui mou-

te et descend à l'aide de contre-poids comme un gazomètre et dont le bord inférieur dépasse légèrement l'orifice du fourneau; cet entonnoir suffit pour entraîner les gaz nuisibles dans l'atmosphère. Quand on arrête le vent avant de couler on relève cet entonnoir afin qu'il ne gêne pas dans cette opération.

Cémentation du fer par la fonte chauffée au-dessous de son point de fusion.

Par M. L. CAILLETET.

Les fontes noires et grises qui ont été exposées pendant longtemps à une température inférieure à leur point de fusion deviennent fragiles; leur cassure alors est noire et terreuse et les fait ressembler à certaines variétés de manganèse oxydé. La densité de la fonte ainsi modifiée a diminué sensiblement, et pour plusieurs échantillons qui étaient restés exposés au rouge sombre pendant plus de dix-huit mois, elle n'était plus que de 6,272.

L'analyse démontre aussi que la plus grande partie du carbone a été éliminée par l'action prolongée de la chaleur, et plusieurs échantillons n'en contenaient plus que 0,752 pour 100.

Cette quantité de carbone correspond à peu près à celle contenue dans l'acier; je me suis assuré cependant que les échantillons de fonte ainsi modifiés supportaient difficilement le forgeage et que les barres obtenues ne prenaient pas de dureté par la trempe (1). Enfin cette fonte est devenue difficilement fusible; elle reste solide au milieu d'un bain de fonte noire liquéfiée.

Quelles que soient les causes de l'élimination du carbone de la fonte à l'état solide, je me suis demandé si cette action se produirait également en présence du fer métallique, et j'ai été conduit à chauffer des lames de fer au contact de fonte grise réduite en grenailles.

L'expérience a été faite dans un

(1) Pendant le forgeage on remarque un bouillonnement prononcé, dû probablement à la réaction de l'oxyde de fer sur le silicium et sur le reste du carbone combinés au métal.

vase de fonte fermé par un obturateur à vis; la fonte était à l'état de tournures grossières et débarrassée avec soin de toutes matières grasses et de la poussière graphiteuse, qui pouvait s'y trouver mélangée. L'appareil ainsi disposé a été chauffé pendant vingt heures environ à une température inférieure à celle de la fusion de l'or. Les barreaux étaient alors entièrement cimentés, et l'acier ainsi obtenu présentait après le forgeage un grain magnifique.

Des lames de fer, placées dans l'appareil, hors du contact de la fonte, n'étaient pas cimentées; on ne pouvait donc attribuer l'aciération à l'action des gaz du foyer qui traversent les parois du vase métallique.

Cette expérience a été répétée un grand nombre de fois; le fer augmentait en moyenne de 0,480 pour 100. Des lames de fer doux ont été polies et gravées; on a chauffé alors dans la fonte une moitié de ces lames en conservant l'autre partie comme terme de comparaison. Après l'opération, le fer cimenté n'avait rien perdu de sa forme ni de son éclat, et sa surface ne présentait pas une seule soufflure, ainsi que cela s'observe dans le fer cimenté par le charbon.

Ces avantages précieux, ainsi que l'emploi d'une matière à bon marché qui n'a rien perdu de sa valeur après l'opération, permettront peut-être à ce procédé si simple d'entrer un jour dans la pratique de l'industrie.

Action de l'eau de mer sur les métaux.

Par MM. F. CRACE CALVERT et R. JOHNSON.

Nous avons été amenés à examiner l'action exercée par l'eau de mer par suite des changements rapides qui ont eu lieu dans les dernières années dans l'architecture navale et principalement par la substitution des métaux et des alliages au bois. Pour réaliser cet examen, nous avons pris 20 centimètres carrés de chaque métal que nous avons décapé avec beaucoup d'attention, afin que l'action de l'eau de mer puisse exercer pleine-

ment son effet, puis deux plaques de chaque métal ont été placées dans des vases distincts et immergées dans des volumes égaux d'eau de mer. Au bout d'un mois les plaques ont été retirées, et on a enlevé avec soin tous les composés qui pouvaient adhérer à leur surface; les plaques ont alors été séchées, pesées de nouveau, ce qui a permis d'évaluer la perte qu'elles avaient éprouvée. Afin de donner une valeur plus pratique, nous avons calculé l'action de 100 litres d'eau de mer sur une surface d'un mètre carré de chaque métal, et voici quelles ont été les quantités en grammes de métaux dissous.

| | |
|------------------------------------|----------------------|
| Acier..... | 29 ^{gr.} 16 |
| Fer..... | 27 37 |
| Cuivre (1 ^{er} choix).... | 12 96 |
| Cuivre (brut)..... | 13 85 |
| Zinc..... | 5 66 |
| Fer galvanisé..... | 1 12 |
| Étain en blocs..... | 1 43 |
| Étain en barres..... | 1 43 |
| Plomb (vierge)..... | Traces. |
| Plomb (ordinaire).... | Traces. |

Ces résultats nous paraissent conduire aux conclusions suivantes :

1^o Le métal aujourd'hui le plus en vogue pour les constructions maritimes, à savoir le fer, est celui qui est le plus aisément attaqué.

2^o Ce métal est le plus matériellement préservé contre l'action de l'eau de mer quand il est enduit ou recouvert avec du zinc, et par conséquent, dans notre opinion, les constructeurs de navires trouveraient beaucoup d'avantages à substituer le fer galvanisé au métal lui-même. Les faits ci-dessus ont parfaitement confirmé ceux que nous avions déjà publiés dans notre Mémoire sur le *fer galvanisé pour les plaques des vaisseaux blindés*, et nous avons montré que lorsque le fer est en contact avec le bois de chêne, ils agissent mutuellement l'un sur l'autre, en produisant une destruction de ces deux matériaux, tandis qu'il n'y a qu'une action faible ou même nulle entre le fer galvanisé et le bois.

3^o La résistance extraordinaire que le plomb oppose à l'action de l'eau de mer suggère naturellement l'idée de l'employer pour préserver les vaisseaux en fer contre l'action destructive de cet élément,

et, malgré que nous sachions très-bien que le plomb est trop mou pour résister au frottement et à l'usure auxquels la carène des vaisseaux est soumise, nous n'en pensons pas moins qu'on pourrait trouver un alliage de plomb qui satisferait aux besoins des constructeurs de navires.

4^o Sentant très-bien que des expériences faites sur une proportion limitée d'eau de mer ne peuvent servir de criterium certain dans l'appréciation de l'action de l'océan sur les métaux, nos expériences sur des plaques de 10 centimètres carrés qui ont été immergées pendant un mois dans la mer, sur la côte occidentale à Fleetwood, en prenant la précaution qu'ils fussent constamment au-dessous de la surface de l'eau, et les suspendant à une corde de lin attachée à un bâti en bois, afin d'empêcher qu'il ne se développe une action galvanique entre les plaques et le bâti auquel elles étaient attachées.

Voici les quantités en grammes de métal qui ont été dissoutes :

| | |
|------------------------------------|-----------------------|
| Acier..... | 105 ^{gr.} 31 |
| Fer..... | 99 30 |
| Cuivre (1 ^{er} choix).... | 29 72 |
| Zinc..... | 34 34 |
| Fer galvanisé..... | 14 42 |
| Plomb (vierge)..... | 25 69 |
| Plomb (ordinaire).... | 25 85 |

Les chiffres qui précèdent suggèrent les remarques suivantes :

L'action a été beaucoup plus intense dans ce cas que lorsque les métaux ont été placés dans une quantité limitée d'eau dans le laboratoire. Ces résultats sont probablement dus à diverses causes agissant en même temps, à savoir que le métal a exposé une surface se renouvelant sans cesse à un agent actif et qu'il y a eu aussi un frottement considérable exercé sur la surface des plaques par le mouvement constant de l'eau, attendu qu'il y a à Fleetwood une puissante marée et une mer très-dure. Ce qui vient à l'appui de cette opinion, c'est que les plaques de plomb ont sans nul doute perdu la plus grande partie du poids non par l'action dissolvante de l'eau de mer, mais par des particules de plomb qui en ont été détachées par suite de leur contact avec du sable et le bâti en bois auquel elles étaient attachées;

après avoir constaté cette cause de destruction, on a cherché par là suite à s'en garantir dans le cas de toutes les autres plaques.

Nous avons pensé qu'il y aurait aussi quelque intérêt à examiner l'action de l'eau de mer sur divers

laitons. Nous avons en conséquence immergé pendant un mois des plaques de divers alliages dans le liquide, et voici quels ont été les résultats de l'action de 200 litres d'eau de mer sur une surface d'un mètre carré des laitons suivants :

| Composition des laitons. | | Quantités de métaux dissous. | | | |
|-------------------------------|-------|------------------------------|---------|--------|--------|
| | | Fer. | Cuivre. | Zinc. | Total. |
| Cuivre pur..... | 50 | | | | |
| Zinc pur..... | 50 | | 4.410 | 10.537 | 14.947 |
| | 100 | | | | |
| Laiton du commerce. | | | | | |
| Cuivre..... | 66.0 | | | | |
| Zinc..... | 32.5 | | | | |
| Fer et plomb..... | 1.5 | 0.579 | 3.667 | 3.324 | 7.570 |
| | 100.0 | | | | |
| Métal de Muntz (en feuilles.) | | | | | |
| Cuivre..... | 70.0 | | | | |
| Zinc..... | 29.2 | | | | |
| Fer et plomb..... | 0.8 | 0.438 | 4.226 | 2.721 | 7.385 |
| | 100.0 | | | | |
| Métal de Muntz (en barres.) | | | | | |
| Cuivre..... | 64.0 | | | | |
| Zinc..... | 37.0 | | | | |
| Fer et plomb..... | 1.0 | 0.501 | 2.697 | 3.493 | 6.691 |
| | 100.0 | | | | |
| Laiton préparé. | | | | | |
| Cuivre..... | 50 | | | | |
| Zinc..... | 48 | | | | |
| Étain..... | 2 | 0.365 | 7.04 | 3.477 | 10.882 |
| | 100 | | | | |

Ces résultats font voir combien l'eau de mer agit différemment sur les divers laitons et l'influence exercée sur le cuivre et le zinc qui les composent par l'existence dans leur composition d'une très-petite proportion d'un autre métal : ainsi, dans le laiton pur, le zinc est le plus rapidement dissous (ce qui soit dit en passant est le contraire de ce qui a lieu dans le fer galvanisé) tout en agissant comme préservatif pour le cuivre. D'un autre côté, l'étain paraît préserver le zinc, mais attirer l'action de l'eau de mer sur le cuivre. La grande différence, dans l'action de l'eau de mer sur le cuivre pur et le métal de Muntz, nous semble due, non-seulement à ce fait que le cuivre est allié au zinc, mais aussi à la faible proportion de plomb et de fer que l'alliage contient, et il n'y a pas de doute que les constructeurs de navires doivent tirer un grand avantage de son emploi pour la carène de leurs vaisseaux.

Nous avons été tellement surpris

de l'inaction de l'eau de mer sur le plomb que nous nous sommes trouvés conduits à comparer l'action de ce métal avec celui de plusieurs variétés distinctes d'eau, à savoir, l'eau de la municipalité de Manchester, l'eau de puits, l'eau distillée en contact avec l'air, cette même eau privée d'air, et voici quelles ont été les quantités de métal en grammes dissoutes par 200 litres de ces eaux sur un mètre carré de surface.

| | |
|---|---------|
| Eau de la municipalité de Manchester..... | 2gr.094 |
| Eau de puits..... | 1 477 |
| Eau distillée (aérée)..... | 110 003 |
| Eau distillée (non aérée)..... | 1 829 |
| Eau de mer..... | 0 038 |

Ces chiffres n'ont pas besoin de commentaires en ce qu'ils confirment notre résultat précédent que l'eau de mer est sans action sur le plomb.

M. J. Robinson a mis sous les yeux de la Société littéraire et philosophique de Manchester, devant

laquelle nous avons lu notre Mémoire des échantillons de fer et de laiton attaqués par l'eau de la rivière Meldock, en annonçant qu'il avait trouvé qu'un alliage d'étain, de plomb et d'antimoine résistait mieux à l'action de l'eau de mer que tout autre métal ou alliage dont il avait fait l'essai.

Dissolution de quelques oxydes métalliques dans les alcalis caustiques en fusion.

Par M. STAN. MEUNIER.

Si, dans la potasse maintenue à l'état de fusion, on projette par petites portions du bioxyde de mercure, celui-ci se dissout avec la plus grande facilité. La dissolution n'est accompagnée d'aucun dégagement gazeux, et elle donne un liquide incolore si les matières employées sont parfaitement pures, plus ou moins verdâtre dans le cas contraire. La quantité d'oxyde mercurique qui peut se dissoudre dans un poids donné de potasse est très-considérable, mais ne peut être déterminé avec exactitude. A mesure, en effet, que la dissolution d'oxyde se concentre, sa température s'élève et l'oxygène se dégage abondamment; dès lors le bioxyde que l'on ajoute ne fait que remplacer celui qui se détruit à chaque instant. En même temps que la concentration augmente, la masse acquiert une nuance jaune et prend la consistance d'une huile de moins en moins fluide.

Par le refroidissement la dissolution se colore tout à coup et finit par prendre une teinte qui dépend des conditions dans lesquelles elle s'est produite. Le lavage à l'eau froide donne une poudre dont la couleur répond à celle de la masse d'où cette poudre provient et dont la composition varie en même temps que la couleur.

On peut obtenir un produit toujours le même par le procédé suivant : on chauffe de la potasse dans une capsule d'argent, et, avant qu'elle soit totalement fondue, on y jette l'oxyde mercurique en quantité beaucoup trop faible pour saturer l'alcali. On voit alors l'oxyde se dissoudre peu à peu à une température inférieure à 400 degrés.

Bientôt, toute la potasse étant fondue, les dernières parcelles d'oxyde disparaissent; il faut alors cesser immédiatement de chauffer et veiller à ce que le refroidissement se fasse très-lentement. Dans ces circonstances la masse se colore en brun violacé. Quand elle est bien refroidie, on la traite par une quantité d'eau suffisante pour dissoudre la potasse en excès, et on obtient ainsi une poudre violette mêlée à une poudre d'un gris verdâtre beaucoup plus légère que la précédente et qu'il est par conséquent très-facile d'en séparer par une simple décantation. Les deux poudres sont alors séchées sur de la porcelaine dégraissée; elles constituent des combinaisons d'oxyde mercurique et de potasse dont je n'ai pas encore déterminé la composition d'une manière exacte.

Examiné au microscope, le composé violet apparaît comme formé en grande partie par des cristaux transparents d'une rouge fauve. La combinaison verdâtre est amorphe.

Le corps violet est décomposé par des lavages prolongés. Mais cette décomposition n'est jamais complète. Après une ébullition de quatre heures en présence de l'eau distillée, ce corps contenait encore une quantité très-sensible de potasse.

En raison de son instabilité, le composé dont il s'agit ne peut être séparé de la potasse qu'au moyen de certaines précautions. Il est bon, par exemple, de faire les lavages, non avec de l'eau, mais avec de l'alcool anhydre. Toutefois il est encore préférable d'abandonner la masse potassique à la déliquescence et d'arrêter l'opération le plus tôt possible; le seul inconvénient de ce procédé, c'est qu'il rend assez difficile de séparer complètement le composé verdâtre signalé plus haut.

Si, au lieu de refroidir très-lentement la dissolution de bioxyde de mercure dans la potasse, on la projette goutte à goutte dans de l'eau froide, on observe la production d'un précipité jaunâtre qu'on pourrait au premier abord confondre avec l'oxyde jaune de mercure, mais qui, malgré les lavages, contient toujours de la potasse. Il se rapproche beaucoup, par ses propriétés, du composé verdâtre. On le produit encore en maintenant longtemps les dissolutions à l'état de fusion.

Toutes les réactions qui viennent d'être énumérées se produisent également avec l'oxyde jaune et avec l'oxyde rouge.

La soude caustique en fusion jouit, à l'égard du bioxyde de mercure, des mêmes propriétés dissolvantes que la potasse. En opérant avec les précautions indiquées plus haut, on obtient un composé qui se présente sous la forme d'une poudre cristalline d'un brun orangé.

Le protoxyde de bismuth se dissout très-facilement dans la potasse et dans la soude fondues. Il donne ainsi deux composés très-riches en alcalis et que j'étudie en ce moment. Ces composés se présentent sous forme de poudres un peu cristallines d'un blanc grisâtre. On doit, pour les préparer, user de grandes précautions, car, à une température élevée, en présence des alcalis fondus, l'oxyde de bismuth se suroxyde avec une extrême facilité. Je pense même que l'on peut préparer ainsi, très-commodément, les bismuthates de potasse et de soude; je me propose de revenir sur ce point.

L'oxyde de cadmium se dissout aussi dans la potasse et dans la soude en fusion et donne des combinaisons grises et amorphes correspondant peut-être aux zincates alcalins.

Essai des objets en métal qui ont été dorés.

Par M. C. THIEL.

Il est assez difficile avec les objets en métal qui n'ont été que faiblement dorés de constater la présence de l'or tant au moyen de l'aide azotique qu'à l'aide du procédé proposé par M. R. Weber (1) qui ne four-

(1) M. R. Weber dans une communication faite en 1859 à la Société d'encouragement pour l'industrie en Prusse a annoncé qu'on pouvait reconnaître une dorure par l'emploi d'une solution étendue de chlorure de cuivre et une argenture par celui d'un mélange de chromate rouge de potasse et d'acide azotique à parties égales. La constatation de la présence de l'or repose sur ce fait qu'une solution de chlorure de cuivre produit sur les alliages imitant l'or une tache noire qui ne se développe pas sur l'or, tandis que par le mé-

nissent que des résultats équivoques.

Des essais tentés à l'aide de ces procédés m'ont conduit néanmoins à répéter ce dernier et fourni par conséquent l'occasion de le soumettre à une épreuve plus rigoureuse.

Afin d'avoir un point de comparaison propre à dissiper tous les doutes, j'ai pris une plaque de laiton que j'ai fait couvrir d'un côté dans un établissement de galvanoplastie d'une couche d'or aussi mince que possible et cherché à évaluer au poids la quantité d'or ainsi déposée.

Les objets qui doivent être dorés sont, comme on sait, décapés et grattebossés à plusieurs reprises et perdent ainsi une partie de leur poids, de façon que la différence de poids avant et après la dorure n'indique en aucune façon la quantité d'or déposé. Pour m'assurer de cette perte de poids par le décapage et autres opérations, j'ai pris une seconde plaque de laiton exactement de même grandeur, qui a été soumise aux mêmes opérations, mais sans la dorer.

Ces deux plaques avaient 10 centimètres de longueur et 5, 5 de largeur, le poids de celle dorée était

Après la dorure de..... 22gr. 783
Avant la dorure..... 22 773

et celle qui n'avait pas été dorée :

Avant le décapage..... 23gr. 235
Après le décapage..... 23 228

cette dernière avait donc perdu 7 milligrammes par ces opérations. Si maintenant on suppose que l'autre plaque ait éprouvé la même perte, il en résulte que la couche d'or déposée a été en poids de 17 milligrammes qui sur la surface d'un centimètre carré donne une épaisseur de milligrammes de $\frac{17}{53} = 0\text{mg.}309$. En admettant que le poids d'un centimètre cube d'or soit 19 gr. 265 l'épaisseur de la couche d'or

lange d'acide azotique avec le bichromate de potasse il se forme sur l'argent un précipité rouge qui prend un caractère particulier sur les alliages blancs simulant l'argent bien qu'il ne se produise aucun changement. En.

aurait donc été en fraction de millimètres de 0^{mm}.0001604.

Ces plaques quand on y déposait une goutte d'eau régale n'ont pas présenté la moindre tache noire. L'or formait donc une couche parfaitement continue.

Si dans des objets qu'on veut essayer on observe des traces de taches, on peut donc annoncer qu'il y a sur un centimètre carré moins de 0^{mg} 309 d'or, ou que l'épaisseur de l'or est moindre de 0^{mm}000.1604 et cela avec d'autant plus de raison que dans tous les alliages ressemblant à l'or ce liquide laisse une tache noire très-facile à reconnaître.

M. Rössler, directeur de la monnaie, est arrivé à des résultats identiques relativement aux mêmes objets par l'emploi de l'acide azotique et après ces constatations, on peut d'autant mieux recommander le procédé de Weber qu'il est d'une exécution bien plus facile et bien plus prompte que celui par l'acide azotique et qu'il n'occasionne aucun dommage aux objets essayés.

Je ferai observer encore que la concentration de la liqueur est une chose secondaire, parce que les solutions de la liqueur primitive étendue depuis dix jusqu'à trente fois ne présentent pas de différence bien marquée dans la réaction.

Fabrication en Verre rubis,

Par M. H. POHL, fabricant à Josephinenhütte, près Schreibereau, en Silésie.

Depuis vingt-sept ans que je m'occupe de la fabrication du verre rubis j'ai fait un très-grand nombre d'expériences qui m'ont convaincu que tout ce qu'on a publié ou écrit sur ce sujet est borné, peu pratique ou même faux, car il est constant et je puis démontrer quand on le voudra qu'avec toute fonte, c'est-à-dire toute espèce de composition propre à faire du verre, et quelle que soit la température à laquelle on travaille on peut avec de l'or métallique, avec une solution d'or avec ou sans étain obtenir du verre rubis. Il ne s'agit en effet que de manipuler comme il convient, chose d'ailleurs assez simple dans tous les cas. Du reste les défauts du verre

rubis de Fuss et de son mode de préparation sous le rapport de l'application pratique sont les suivants :

La composition en elle-même est d'une nature telle que le verre qu'on y fabrique est difficile à travailler; il n'y a pas de verrier qui s'étant appliqué au travail de ce verre qui ne puisse attester le fait et indépendamment d'une adresse et d'une habileté naturelle il faut beaucoup d'exercice et de pratique pour amener ce verre à la forme désirée. La composition des verriers à deux couches est infiniment meilleure.

La dissolution de l'or et le procédé prescrit pour l'étendre est très-complicqué et sans aucune valeur pratique. Le fabricant doit chercher avant tout la voie la plus simple possible et éviter les complications dès qu'elles ne sont pas nécessaires. Il importe fort peu d'étendre d'une manière définie et par décagrammes ou par décilitres, la dilution n'ayant d'autre but que de répartir et distribuer aussi complètement qu'on le peut la solution dans le mélange et pour cela le coup-d'œil est bien suffisant; le point principal, est que cette répartition ou distribution s'opère parfaitement et on peut y réussir toujours soit qu'on étende moins, soit qu'on porte la dilution plus loin. Les ouvriers fondeurs ne prennent pas tant de précaution et obtiennent d'une manière sûre et en dépit des assertions de Fuss un bon rubis. Si parfois, mais très-rarement, la fonte vient à manquer, cela tient à d'autres manipulations incorrectes tant dans la préparation des matières qu'à un feu mal dirigé ou à divers accidents, auxquels du reste le mode de fusion de Fuss est bien plus exposé encore. Le rubis de Fuss a une coloration fort inégale, la plupart du temps jaune, parfois violette, et le ton jaune n'est qu'imparfaitement corrigé au moyen du cobalt ou du manganèse.

Je fabrique chaque semaine de 750 à 1000 kilogrammes et même davantage de rubis pour verre à deux couches; le rubis doit dans tous les cas être très-foncé et par conséquent bien plus fortement coloré pour donner le ton convenable à la couche très-mince de la double. Pour doubler le cristal je me sers d'une composition au salpêtre

et au borax, et pour les verres mats comme pour les verres albâtre, d'une composition douce au minium et au salpêtre. Pour colorer je prends un poids d'étain égal à celui de l'or; les deux solutions sont étendues de six à huit fois leur poids d'eau, puis intimement mélangées, d'abord la solution d'étain puis celle d'or. Depuis bien des années je n'ai pas manqué une seule fonte malgré que le verre ait été fondu dans le même four et dans les mêmes pots où on fond le cristal et même en fondant simultanément celui-ci et d'autres espèces de qualités de verre.

Le rubis qui n'est pas destiné à fabriquer des verres doubles est travaillé comme un verre coloré massif et par conséquent doit être maintenu bien plus clair; je le produis avec une composition ordinaire de verre blanc, une solution d'or de 2 ducats pour 35 kilogr, de sable siliceux, sans étain; on enfourne et fond comme le verre blanc ordinaire.

Les fondeurs de verres doublés opèrent pour le rubis dans des pots, ou plutôt des espèces de cruches, qu'on ferme après y avoir introduit le mélange avec un couvercle en terre non vernissée dont les parois s'élèvent jusqu'à la moitié de la hauteur du pot en laissant tout autour un canal de 20 à 25 millimètres qu'on charge ainsi que le fond avec du gros sable ou de la poudre grossière de briques; autrement les pots céderaient à la haute température à laquelle ils sont exposés sous la pression de la masse pesante de matière qu'ils renferment.

Le mélange pour rubis se compose pour huit pots de

| | | |
|----|-----|------------------------|
| 33 | ka. | sable siliceux. |
| 63 | | minium. |
| 2 | | potasse. |
| 5 | | salpêtre. |
| 0 | 225 | antimoine (1). |
| 60 | | groisil pilé de rubis. |

et une solution d'or de 2 ducats sans étain. Cette solution d'or est fortement étendue de 5, 6 et même 10 fois son poids d'eau, puis d'a-

(1) J'ai réduit cet antimoine à 60gr. et même supprimé entièrement l'antimoine et obtenu le même succès. Sans antimoine le rubis est violet.

bord pétrie peu à peu à la main avec une petite quantité de mélange, cette quantité est ensuite pétrie de nouveau, avec une plus forte portion de mélange et enfin une troisième fois avec la totalité de ce mélange.

Quand les pots ont été introduits dans des fours d'une structure particulière qui en général en contiennent six, on chauffe lentement et doucement pendant environ six à sept heures; au bout de ces six à sept heures de feu le four est déjà assez chaud pour qu'on puisse atteindre la température de fusion en une heure. Après onze à douze heures on laisse éteindre le feu et quand tout est refroidi on retire les pots qui sont à demi remplis de rubis qui la plupart du temps est blanc jaunâtre, souvent d'un beau rouge. Cette composition rubis est aujourd'hui travaillée très-rarement en pièces creuses, la plupart du temps on en fait des pierres d'ornement, des boutons et autres objets analogues. Si on ajoute plus d'or et du manganèse on obtient un rubis grenat foncé.

Préparation d'une poudre d'or pour dorer le verre et la porcelaine.

Par M. E. BRESCIUS, de Francfort-S.-M.

Personne n'ignore que l'or précipité de sa solution par le sulfate de fer a une densité trop grande pour qu'on puisse l'employer avec avantage à la dorure du verre et de la porcelaine. On a même de la peine à obtenir de l'or au degré requis de division et de finesse quand on l'allie avec l'argent puis qu'on dissout ce dernier métal par l'acide azotique, ainsi que cela se pratique dans plusieurs fabriques.

On est donc généralement dans l'usage de précipiter l'or au moyen de l'azotate de protoxyde de mercure, mais dans cette opération on éprouve des difficultés pour séparer complètement l'or de sa solution sans entraîner en même temps du mercure sous la forme de calomel, méthode qui donne aisément lieu à des fraudes, ou bien à raison de ce que beaucoup de peintres en porcelaine préparent leur or par ce

moyen, peut aisément les induire en erreur sur la quantité d'or qui quand on charge doit être mélangée avec le fondant : ajoutez à cela que le travail avec le mercure est toujours pour les peintres une opération chanceuse.

Tous ces inconvénients disparaissent et on simplifie beaucoup les opérations en précipitant l'or par l'acide oxalique à l'aide duquel, lorsqu'on observe quelques précautions, on obtient aisément un produit constant et distingué. L'or précipité d'une solution acide d'acide oxalique aurait aussi trop de densité, il faut donc le précipiter au sein d'une solution alcaline qui ne soit ni bouillante ni chaude, ainsi que l'a conseillé M. Jackson, mais bien froide. En opérant ainsi qu'on va le dire on est certain d'obtenir un produit excellent sous tous les rapports.

On fait dissoudre comme d'habitude 6 grammes d'or dans 250 grammes d'acide azotique, du poids spécifique de 1, 2 et 500 gr. d'acide chlorhydrique du poids spécifique de 1, 12. D'un autre côté on dissout 375 grammes de potasse aussi pure qu'il est possible et exempte surtout de silice dans 5 à 6 parties d'eau distillée et on filtre au besoin la dissolution. La potasse purifiée des pharmaciens peut suffire pour cet objet, mais comme elle renferme souvent 10 pour 100 et plus d'eau, il faut en employer de 400 à 430 grammes.

On verse peu à peu cette dissolution dans celle d'or et comme il se dégage de l'acide carbonique, ainsi que dans les additions successives d'acide oxalique, il faut prendre un vase d'une assez grande capacité, par exemple une grande capsule en porcelaine pour éviter les pertes.

La liqueur ainsi obtenue est étendue avec environ 4 litres d'eau et si la chose est nécessaire on la partage à parties égales dans deux capsules en porcelaine. La liqueur étant refroidie, on y ajoute avec précaution une solution également froide et claire de 250 grammes d'acide oxalique, en agitant constamment avec une baguette en verre, mais sans frotter les parois des capsules sur lesquelles l'or s'attacherait avec beaucoup de force.

Si on met en présence à chaud ou bouillantes les solutions d'or et d'acide oxalique, l'or se précipite

généralement avec facilité en paillettes fort belles et d'un grand éclat, mais qui ne peuvent servir à la dorure. Si les liqueurs sont mélangées à froid, on obtient constamment un précipité noir, extrêmement volumineux et spongieux. On laisse ce précipité se déposer, on le lave à l'eau distillée, on le chauffe, en commençant par une douce chaleur jusqu'à ce qu'il paraisse sec à l'extérieur, puis on élève la température jusqu'à ce qu'on en ait chassé toute l'eau. Des essais comparatifs de cet or faits comparativement avec celui produit à l'aide d'autres méthodes par un peintre habile sur porcelaine, M. Franz, ont donné des résultats très-satisfaisants.

Purification de la plombagine destinée à la fabrication des creusets et autres objets réfractaires.

Par M. T. V. MORGAN.

Le but de cette invention est de débarrasser la plombagine des diverses impuretés qui s'y trouvent souvent mélangées et en particulier du fer, de la chaux et de leurs composés.

En premier lieu, on commence par passer la plombagine au moulin où on la broye et la granule, puis on procède à l'élimination du fer par le moyen suivant :

On place la plombagine granulée impure dans un four clos ou une cornue, soit seule, soit mélangée à une autre matière charbonneuse ou carburée, et on porte cette charge à la chaleur du rouge sombre. Par ce moyen, les divers composés de fer sont au bout de peu de temps convertis en oxyde de fer magnétique qu'on extrait ensuite à l'aide d'une action magnétique.

La disposition qu'on emploie pour cet objet se compose d'une bande de toile sans fin de dimension quelconque circulant entre deux cylindres placés dans un même plan horizontal ou à peu près. Sur cette bande sans fin et dans le voisinage de l'un des cylindres est établie une trémie dans laquelle on a versé la plombagine qui s'écoule alors par une fente étroite pratiquée sur le fond, en une couche mince sur la bande sans fin. Tout près et au-dessus de celle-ci une ou plusieurs chaînes

sans fin d'aimants circulent à leur tour sur des tambours. Ces aimants attirent les impuretés magnétiques et les déposent dans des récipients placés de chaque côté de la bande sans fin. La plombagine pure avance avec la bande sur l'un des cylindres où elle tombe dans une boîte.

Une autre méthode, pour éliminer le fer de la plombagine granulée, consiste à chauffer presque au rouge et à faire passer à travers un courant de chlore gazeux; le chlorure de fer qui se forme ainsi est ensuite entraîné au moyen des lavages à l'eau.

Quant à la chaux et à ses composés, on élimine le sulfate de chaux en portant d'abord la matière presque au rouge, ce qui transforme ce sulfate en sulfure de calcium qu'on enlève aisément par l'eau chaude à l'état d'hydrosulfure de chaux. Si l'impureté consiste en carbonate de chaux, on l'attaque par l'acide chlorhydrique étendu, et on se débarrasse du sel soluble de chaux par des lavages à l'eau.

Sur la fabrication des creusets de plombagine.

P. M. J. C. BROUGH.

Le creuset, comme instrument de recherches scientifiques, est connu depuis plus de mille ans, mais ce n'est que dans ces derniers temps qu'on a cherché à en améliorer la qualité. Aujourd'hui le creuset, sous une forme ou sous une autre, est largement employé par les affineurs d'or et d'argent, les fondeurs en cuivre, en zinc, en fonte malléable, les fabricants d'acier fondu, les essayeurs et les chimistes praticiens. On en fabrique de diverses formes et capacités et avec bien des matières, suivant l'objet auquel ils sont destinés. Certaines expériences chimiques ou industrielles qui exigent une haute température, où bien où l'on traite des matières caustiques ou acides, demandent des creusets en platine, en porcelaine, en chaux, etc., mais, pour les opérations métallurgiques ordinaires, on emploie exclusivement les creusets en terre ou en plombagine. Nous bornerons ici nos remarques à cette dernière classe fort importante de

creusets, en nous appuyant principalement sur les notes que nous avons recueillies dans une visite à l'usine de la Compagnie patentée des creusets de plombagine de Bettersea, à Londres.

Quand on examine un creuset de terre ou de plombagine, on ne remarque rien qui soit de nature à provoquer la surprise. Cet objet semble être un spécimen grossier des arts céramiques, qu'il doit être facile d'imiter. Cependant les fabricants qui se livrent avec succès à cette industrie sont rares, et on pourrait aisément les compter sur les doigts des deux mains. Si on veut bien prendre en considération les qualités qu'on exige dans un creuset pour qu'il sorte victorieusement de l'épreuve du feu, on concevra mieux pour quoi il n'y a qu'un petit nombre de bons fabricants.

Un creuset doit résister à une haute température sans se fendre ou se ramollir sensiblement; il ne doit pas être exposé à se briser ou à se désagréger quand on le saisit avec les pinces, et être très-peu affecté par l'action chimique des cendres et des combustibles. En outre, on exige qu'il résiste à la corrosion et qu'il ne soit pas perméable à des matières telles que l'oxyde de plomb fondu. Dans quelques cas, les creusets ne doivent pas être affectés par des changements subits et considérables de température, de façon à ce qu'on puisse les introduire à l'état froid dans un four presque chauffé au blanc sans qu'ils se crevassent, et dans d'autres supporter un haut degré de température après avoir été chauffés graduellement.

Quelques creusets se distinguent spécialement par une qualité, d'autres par une qualité différente, de façon que quand on est appelé à faire un choix, il faut avoir égard aux conditions auxquelles ils se trouveront exposés.

Les creusets qui présentent la plus heureuse combinaison de bonnes qualités, paraissent être ceux fabriqués par la Compagnie des creusets de plombagine. Ces creusets supportent même, sous les plus grandes dimensions, les alternatives les plus subites de température sans se crevasser ou se briser; on peut les employer à plusieurs reprises, et leur intérieur peut

être rendu tellement lisse, qu'il n'y a nul danger de voir adhérer des particules métalliques sur leurs parois. Leur prix d'acquisition est nécessairement élevé parce que la plombagine est une matière première qui est chère, mais cette circonstance qu'on peut les faire servir à un grand nombre de fontes, les rend en réalité plus économiques que les creusets en terre ordinaire. Les terres réfractaires prenant un très-grand retrait quand on les expose à une haute température, on ne peut les employer seules pour fabriquer des creusets de grandes dimensions. Les creusets de terre sont généralement faits avec un mélange d'argile plastique et d'autres substances, telles que de l'argile réfractaire fortement calcinée, de la silice, du coke qui balancent en partie la disposition au retrait et diminuent la tendance à la rupture. Or une des causes de la grande supériorité des creusets de plombagine repose sur ce fait que la matière est la plus infusible des substances connues et en outre une matière qu'on peut incorporer complètement à l'argile sans compromettre la plasticité de celle-ci.

La Compagnie possède des échantillons de toutes les qualités de plombagine qu'on rencontre dans les mines les plus célèbres de cette matière, particulièrement de Ceylan, d'Allemagne, d'Espagne, de Sibérie, du Canada, de la Finlande et de Borrowdale. Quelques-uns de ces graphites ne sont pas, dit-on, propres à cette fabrication, celui de Sibérie, par exemple, contient trop de fer, malgré qu'on puisse éliminer celui-ci par les procédés de purification pour lesquels la Compagnie est patentée, mais celle-ci trouve qu'il est plus économique de traiter le graphite de Ceylan qui ne contient qu'une petite quantité de fer.

Avant d'entrer dans des détails sur la fabrication des creusets, nous dirons quelques mots sur la plombagine, ou, pour parler plus correctement, sur le graphite.

Dans la plupart des ouvrages, on définit le graphite un carbure de fer pour se conformer à l'opinion des anciens chimistes qui le considéraient comme une combinaison du carbone et du fer. Aujourd'hui on sait que cette définition est in-

correcte, car, malgré qu'on rencontre généralement du fer dans le graphite, ce fer n'est pas un élément constitutif ou plus essentiel que la silice ou l'alumine qui l'accompagnent ordinairement. Le fer, la silice et l'alumine, quand ils sont présents, y sont simplement à l'état de mélange et non pas combinés chimiquement. Le graphite est une des formes du carbone, ce Protée qui éclate à l'état natif dans le diamant et l'antracite noir et lustré, et, sous des formes vulgaires, dans la houille, le coke, le noir de lampe, etc. Suivant une analyse du docteur Wood d'un échantillon du graphite mis en œuvre par la Compagnie, cette substance contient plus de 98 pour 100 de carbone pur, le reste se composant de silice avec de simples traces de fer et d'alumine. Peu d'échantillons descendent jusqu'à 93 pour 100 de carbone. On observe du reste la disposition du carbone à varier dans la forme, puisqu'il se présente parfois avec une structure cristalline, d'autrefois à l'état amorphe. Le graphite cristallisé se rencontre souvent en lames hexagonales, mais généralement en masses écailleuses, schistoïdes ou granulaires. On le tire principalement de Ceylan où on le trouve subordonné à du quartz. On en rencontre aussi à Moreton-bay, en Australie, dans les états de New-York et de Massachussets et en Sibérie. Le graphite amorphe est la variété qu'on désigne sous les noms vulgaires de plombagine ou de mine de plomb. Il est bien plus doux que le graphite cristallisé et marque davantage le papier; c'est celui qu'on tirait jadis presque exclusivement de Borrowdale en Cumberland, mais dont la mine est à peu près épuisée aujourd'hui. La principale source de celui qu'on emploie aujourd'hui vient d'Allemagne, principalement de Griesbach, près Passau.

Les deux variétés de graphite dont il vient d'être question sont employées dans les usines de la Compagnie, celle cristalline pour fabriquer des creusets, celle amorphe comme poudre à polir et lustrer.

La consommation du graphite de Ceylan aux usines de Bettersea a plus que doublé le prix primitif depuis trois ans, et la quantité de

cet article exporté de ce pays a été, en 1862, de 20.448 quint. mét., dont 17,365 pour l'Angleterre.

Au moment de ma visite, les magasins de matières premières contenaient 2,000 barils de graphite, dont chacun contient de 2 à 2 1/2 quint. mét. Quelques-uns de ces barils qui étaient ouverts permettaient de comparer le graphite en fragments durs et gris de fer de Ceylan avec les morceaux noirs, ternes et friables de la variété allemande. Ce dernier, placé entre le pouce et l'index, a un toucher doux et gras, et prend aisément l'aspect d'une masse polie et lustrée.

Une machine à vapeur horizontale de la force de 25 chevaux opère tous les travaux qui ne se font pas à la main.

L'atelier de broyage contient des moulins de différents modèles pour broyer, concasser, écraser et mélanger les matières dont on compose les creusets. Deux meules verticales servent aussi à concasser de gros morceaux d'argile calcinée qu'on jette sur leur passage. Un puissant moulin broye le graphite, et une tinne sert à incorporer le graphite à l'argile. Un certain nombre d'ouvriers sont occupés à classer à l'aide de cribles en métal le graphite tant sous le rapport du volume que sous celui de la qualité; enfin le graphite broyé est remonté à l'étage au-dessus par un chapelet sans fin dans des blutoirs semblables à ceux à bluter la farine, et l'un de ces blutoirs couvert d'une gaze d'une finesse remarquable, ne sert qu'à la préparation de la plombagine pour atténuer le frottement dans les machines.

En quittant l'atelier de blutage, le graphite entre dans l'atelier des mélanges où s'exécute une des opérations les plus importantes de la fabrication des creusets. Autour de cet atelier sont rangées un certain nombre de grandes huches dont chacune renferme une variété distincte d'argile en poudre ou une certaine qualité de plombagine. C'est de la proportion de ces ingrédients adoptée pour former le mélange auquel on donne le nom de métal, que dépend la qualité des creusets. On tient secrètes les proportions d'argile de Stourbridge ou autre qui entrent dans les mélanges.

Lorsque le graphite a été mé-

langé à l'argile, le tout est humecté avec une suffisante quantité d'eau, et on laisse digérer pendant quelque temps. Après avoir été incorporé à la tinne, le métal mouillé est moulé en blocs et placé dans un magasin où on l'abandonne pendant plusieurs semaines.

L'atelier de moulage, où toutes les roues sont mues par la vapeur, ressemble à celui d'un potier. Le mouleur enlève une croûte de métal, la déchire en deux parties qu'il rapproche et frappe l'une contre l'autre avec beaucoup de force. Il répète cette opération jusqu'à ce que le métal soit devenu plastique. Alors il jette sa croûte sur la roue en mouvement d'un tour à potier et la comprime avec les mains mouillées jusqu'à ce qu'elle prenne une forme conique irrégulière, puis il lui donne successivement beaucoup d'autres formes dans le but d'en chasser les bulles d'air, et enfin tout à coup il lui fait prendre celle d'un creuset. Cette forme est d'abord très-grossière, mais sous des mains habiles elle devient bientôt parfaitement symétrique. Un fil en métal fixé à une certaine hauteur et à une petite distance de la masse qui tourne sert de guide et le mouleur en rapproche graduellement le bord de son creuset. Avec ce guide bien simple il parvient à faire une douzaine de pots qui se ressemblent si complètement par la forme et les dimensions, que l'œil le plus exercé peut à peine y découvrir quelque différence.

On fabrique aussi des pots de la même manière appelés *skittle pots*, mais dont l'ouverture est resserrée après qu'ils ont été convenablement moulés. Quant à un grand nombre d'autres articles réfractaires que fabrique la Compagnie, ils sont modelés dans des moules ou à l'aide de tournettes. Nous avons vu un grand bassin de 1^m50 de longueur sur 0^m45 de largeur pour la France et destiné à maintenir une masse de zinc à l'état de fusion.

L'atelier de séchage est au-dessus d'un four dont on utilise ainsi la chaleur perdue, et tous les pots qui y sont rangés et y sont restés suffisamment de temps rendent déjà un son clair quand on les frappe, quoiqu'ils ne soient pas encore cuits.

Les fours sont de grandes chambres coniques ressemblant à ceux

des potiers. Les pièces qu'on veut cuire sont renfermées dans des gazettes cylindriques réfractaires qu'on empile les unes sur les autres après les avoir lutées. Ces gazettes garantissent les pièces de l'action de l'air qui, à une haute température, a pour effet de blanchir leur surface extérieure. Ces pièces sont livrées au commerce telles quelles sortent des fours sans jamais les polir et les lustrer comme on fait sur le continent, puis emballées dans de vieilles barriques à sucre pour les expédier.

Nous avons vu dans les magasins un creuset qui n'a que 2 centimètres de hauteur, un autre pour la monnaie royale pouvant fondre un poids de 300 kilog. d'argent, un pot en plombagine pour fondre le zinc qui sert à zinguer les projectiles Armstrong et propre à contenir 400 kilogr. de zinc fondu. Les autres creusets de dimensions diverses pour la fonte des métaux sont numérotés d'après leur capacité. Ainsi les numéros 2, 3, etc. peuvent contenir 2, 3 kilog. Nous y avons aussi remarqué des quantités considérables de couvercles, de tourteaux, de supports en plombagine, etc.

Dans une visite que nous avons faite à l'établissement de MM. Brown et Wingrove, affineurs de la banque d'Angleterre, on a versé sous nos yeux 2 kilog. 834 d'argent fondu d'un creuset de plombagine qui avait déjà servi maintes fois, et le directeur de cet établissement nous a informé que ces pots ne se crevassent jamais, mais deviennent de plus en plus minces jusqu'au moment où il n'est plus prudent de leur confier une charge. Il m'a assuré avoir fondu plus de 142 kilog. d'argent dans un creuset de 3 kilogrammes.

Nouveau procédé pour le blanchiment des fils et des tissus d'origine végétale.

On sait que le chlore exerce sur la matière colorante des matières végétales une action destructive qui met la fibre à nu et par conséquent la blanchit, attendu : 1° qu'il décompose l'eau dont elle doit être mouillée et imprégnée; 2° qu'il s'empare de l'hydrogène mis en

liberté pour former de l'acide chlorhydrique; 3° qu'il met en liberté de l'oxygène qui se combine avec la matière colorante organique, la blanchit en même temps qu'il l'oxyde. Cette réaction chimique n'a guère lieu qu'en présence de l'eau, car le chlore sec est à peu près sans action sur la matière colorante des tissus anhydres, et c'est alors qu'on appelle en aide l'action des rayons solaires. Dans ce cas, le chlore se substitue à l'hydrogène de la molécule colorée, et forme à ses dépens de l'acide chlorhydrique qui, dès lors, réagit sur la matière colorante de la fibre colorante et la détruit complètement.

Une dissolution dans l'eau d'hypochlorites alcalins ou de terres alcalines, mise en contact avec la matière colorante de la fibre végétale, mouillée d'eau, produit le même effet que le chlore. Si on traite les composés de chlore décolorants par les acides, il en résulte du chlore et de l'acide hypochloreux; le chlore devenu libre, mis en contact avec l'eau, la décompose, produit de l'oxygène et de l'acide chlorhydrique, qui réagit de nouveau sur l'acide hypochloreux, le transforme en eau et en chlore et renouvelle la décomposition précédente.

Il est donc démontré : 1° que l'eau, décomposée en ses deux éléments, exerce par son oxygène l'action décolorante sur la matière colorante de la fibre végétale; 2° que le chlore et les hypochlorites n'agissent, à proprement parler, que médiatement et indirectement sur la décoloration de cette fibre, et ne servent uniquement dans le blanchiment que comme éléments pour la décomposition de l'eau; 3° que la réaction du chlore et les hypochlorites sur l'eau dont sont imprégnés les objets qu'on veut blanchir peut être comparée à l'action des rayons chimiques du spectre solaire, puisque ceux-ci décomposent de même l'eau avec laquelle on humecte lesdits objets dans le blanchiment et détruisent la matière colorante de ceux-ci par l'oxygène qu'ils mettent en liberté.

Le blanchiment sur le pré ou au moyen de la lumière solaire peut donc ainsi être complètement remplacé par le blanchiment au chlore ou à l'acide hypochloreux lorsque, dans le dernier moyen, il ne se

développe pas d'actions secondaires qui ont généralement pour résultat la destruction de la matière elle-même qu'on veut blanchir.

Quoiqu'il soit exact de dire que le chlore et l'acide hypochloreux décomposent l'eau dont est imprégnée la fibre, il n'en est pas moins vrai qu'une portion de ce gaz agit aussi peu à peu sur cette fibre. Il se forme alors ainsi de l'acide chlorhydrique aux dépens de l'hydrogène de la matière colorante (comme dans le blanchiment de la fibre sèche par le chlore sous l'influence de la lumière), et cet acide réagit sur la fibre anhydre combinée à la matière colorante, détruit sa cohésion et la transforme en partie en une sorte de substance amylacée.

Annuler par une contre-action chimique la réaction destructive que le chlore et l'acide hypochloreux exercent sur les fibres des matières d'origine végétale qu'il s'agit de blanchir est le problème que se sont proposé de résoudre MM. Ed. Karcher, de Saarbruck, O. Yung, de Mayence, et Ed. Tegeler, d'Otterberg, afin d'obtenir, à l'aide des réactifs producteurs d'oxygène dans l'industrie du blanchiment, le même effet que l'action intermittente des rayons chimiques du soleil, problème qu'ils assurent être parvenus à résoudre en ayant égard aux faits suivants qu'ils ont eu l'occasion d'observer :

1^o La matière colorante de la fibre du coton, du chanvre, du lin et autres fibres d'origine végétale qu'on soumet à la filature éprouvent, par l'action des composés hydrogénés du soufre, un changement moléculaire, analogue à celui de l'indigo et de plusieurs autres matières colorantes lorsqu'on les soumet à l'action des mêmes réactifs.

2^o La matière colorante de la fibre végétale, modifiée par les combinaisons du soufre et de l'hydrogène, ne livre au chlore aucune portion de l'hydrogène appartenant à la constitution moléculaire primitive pour former de l'acide chlorhydrique, et celui-ci ne peut, par conséquent, exercer sur la fibre combinée à la matière colorante aucune influence destructive.

Ce double fait s'explique ainsi qu'il suit : la matière colorante de la fibre végétale détruit les combi-

naisons hydrogénées du soufre et les décompose en hydrogène, qu'elle absorbe, et en soufre, qui est mis en liberté. Cette matière étant ainsi hydrogénée et soumise en même temps à l'action d'un agent oxydant et chlorurant, l'hydrogène développe l'oxyde en se transformant en eau, qui forme un hydrite avec cette matière colorante. Le chlore, qui réagit sur l'eau d'hydratation, la décompose et par conséquent ne se combine pas avec l'hydrogène, qui constitue une partie intégrante de la matière colorante primitive.

Ces faits bien établis, les auteurs ont cherché un procédé pratique pour utiliser l'action des composés du soufre et de l'hydrogène sur la fibre végétale, et ont trouvé trois méthodes qui remplissent le but.

Première méthode. — Après avoir éliminé par les moyens généralement en usage les matières solubles des objets qu'on veut blanchir, on les fait bouillir pendant plusieurs heures dans une lessive de bi ou de polysulfures alcalins ou de terres alcalines solubles, et à cette lessive on ajoute peu à peu, et jusqu'à décomposition complète, soit un acide faible, soit un hypochlorite alcalin ou de terre alcaline, ou du chlorure de calcium ou de magnésium, qui tous, par leur réaction sur les composés solubles du soufre, dégagent de l'hydrogène sulfuré, et par ce moyen saturent d'hydrogène la matière colorante des fibres végétales qu'on veut blanchir.

Deuxième méthode. — On laisse agir l'hydrogène sulfuré à l'état naissant sur la fibre à blanchir sans élever la température du bain. On plonge le tissu dans une solution de sulfures alcalins ou terreux, et on décompose la combinaison sulfurée tout d'un coup ou peu à peu par un acide étendu.

Troisième méthode. — Lorsque, pour hydrogéner la matière colorante de la fibre, on veut se servir d'hydrogène bisulfuré, on dissout le bisulfure ou même le polysulfure de calcium dans de l'eau acidifiée d'acide chlorhydrique, en ayant soin que la liqueur ne montre pas de réaction acide. Il se dégage de l'hydrogène bisulfuré. Dans le bain ainsi préparé, on plonge l'étoffe à blanchir, et on agite le liquide. La matière colo-

rante de la fibre végétale décompose la combinaison du soufre et de l'hydrogène et se combine avec ce dernier.

Les fibres végétales peuvent être préparées ou traitées par l'une de ces trois méthodes sans se trouver exposées aux conséquences nuisibles de l'action des agents d'oxydation ou de chloruration. Seulement, il faut remarquer que la matière colorante des fibres qu'on soumet communément à la filature les entoure extérieurement et ne peut se combiner que peu à peu avec l'hydrogène. Il en résulte que les fils ou tissus qu'on blanchit, après avoir été exposés pendant quelque temps à l'action de l'agent oxydant ou chlorurant, doivent toujours être hydrogénés de nouveau, puis oxydés derechef, jusqu'à ce qu'ils soient complètement blanchis.

Mode d'extraction de l'huile des matières végétales.

Par MM. TH. RICHARDSON, J.-J. LUNDY et R. IRVINE.

L'invention consiste à extraire l'huile contenue dans certaines matières végétales, telles que les graines de cotonier, de lin, de navette, de colza, de chanvre, d'œillette, de moutarde, des fruits de l'olivier, des noix de palme, etc., au moyen de la propriété dissolvante que possèdent les hydrocarbures qu'on extrait du pétrole ou autres huiles minérales, et des hydrocarbures volatils qu'on obtient des huiles d'asphalte, de houille, de schiste, etc., hydrocarbures qui, pour cette application, doivent être volatils au-dessous de 100° C.

On introduit les matières végétales qu'on se propose de traiter, et qu'on fera bien de broyer préalablement par l'un des moyens actuellement en usage pour cet objet, ou bien les tourteaux qu'on obtient par les divers modes d'extraction usités, dans une série de capacités appelées des extracteurs qu'on doit fermer hermétiquement, et luter pour prévenir l'évaporation et la perte des dissolvants. Ceux-ci, à l'état froid ou chaud, sont amenés dans ces extracteurs, où ils dissolvent l'huile contenue dans les matières. Chargés ainsi d'huile en so-

lution, ces dissolvants sont évacués dans un vase séparé ou un récipient fermé, puis on fait arriver une nouvelle charge de dissolvants dans les extracteurs.

Une deuxième application de ces dissolvants suffit généralement pour compléter l'extraction de l'huile contenue dans les matières; toutefois, si on le juge nécessaire, on peut en faire de nouvelles jusqu'à ce qu'on ait enlevé la plus grande partie de l'huile contenue dans les graines.

Les résidus contenus dans l'extracteur sont chauffés à la vapeur, pour en chasser les dissolvants en les refroidissant et les condensant avec la vapeur d'eau introduite, après quoi ces dissolvants sont séparés pour être employés de nouveau sur des matières froides.

Afin de faciliter l'opération, les matières végétales ainsi que les dissolvants peuvent être chauffés, soit les premières, soit les seconds, ou tous deux avant d'en faire usage ou pendant leur application.

Pour séparer l'huile contenue dans la solution, le dissolvant chargé de cette huile est chauffé dans un vase distinct par un serpent de vapeur qui, en élevant la température de cette solution, en chasse l'hydrocarbure volatil. Le dissolvant passe à travers un serpent entouré d'eau froide qui le condense, et on s'en sert sous cet état pour traiter de nouvelles parties de matières végétales, de façon que ce dissolvant primitif peut servir à une suite d'opérations du même genre, avec une perte qui, avec quelques soins, peut être très-légère.

Nouveaux faits pour servir à l'histoire de l'huile d'olive.

Par M. A. LAILLER.

Action de l'acide chromique sur les huiles grasses. — L'acide chromique en solution concentrée, agité avec les huiles grasses, donne lieu à un dégagement de chaleur intense. Le mélange se charbonne, devient noir, acquiert une consistance pâteuse et il est insoluble dans l'eau. Si on étend d'eau la solution d'acide chromique, on obtient des résultats bien différents, l'acide ayant perdu par la dilution une

partie de son énergie. Des expériences nombreuses et exécutées sur des huiles d'olive provenant de différentes localités et récoltées dans des conditions diverses de maturité, de fabrication etc., permettent d'affirmer que 8 grammes d'huile d'olive dite de belle qualité, ayant été mêlés dans un tube avec 2 gr. d'acide chromique à 1/8, l'huile est falsifiée si le réactif, 24 heures après la séparation, est opaque à la lumière du jour, soit que l'opérateur place son œil entre la lumière directe, soit qu'il se place entre la lumière directe et le tube.

Action sur les huiles grasses d'un mélange de 2 parties d'acide chromique à 1/8 et de 1 partie d'acide azotique à 40 degrés. — Des expériences nombreuses permettent d'affirmer, 1° que 3 grammes de ce mélange agités dans un tube à essai avec 8 grammes d'huile d'olive non rance, quelles que soient la provenance et la qualité, ne produisent pas de dégagement de chaleur, mais déterminent au bout de 48 heures au plus un commencement de concrétion; 2° que cette concrétion devient en quelques jours complète, qu'elle est suivie de l'absorption entière du réactif par l'huile d'olive et de la coloration en bleu de cette dernière; 3° que les autres huiles grasses échappent pour la plupart à ces phénomènes; 4° que toute huile d'olive qui ne les présente pas complètement doit être considérée comme étant de l'huile d'olive falsifiée.

Traitement des résidus de l'épuration de l'huile de graine de cotonier.

Par MM. C. DOUGTY et W. D. KEY.

Quand on a traité l'huile de graine de cotonier par les lessives alcalines pour l'épurer et la raffiner, il reste un résidu ou mucilage qui contient encore de l'huile ou plutôt de la matière grasse qu'on parvient à en extraire par le moyen que voici :

On dépose 3,000 kilogr. de ce mucilage dans une cuve épaisse en bois cerclée en fer, d'une capacité double, sur le fond de laquelle règne un serpent in en plomb de 5 centimètres de diamètre percé de trous. On fait arriver de la vapeur

dans ce serpent in jusqu'à ce que la température du mucilage soit portée à 90° c. et on ajoute 10 kilogr. de chaux par chaque 100 kilogr. de matière grasse que ce mucilage peut contenir, cette chaux ayant été amenée préalablement à l'état de bouillie claire avec de l'eau. On ne verse cette bouillie que peu à peu, en agitant continuellement, jusqu'à ce qu'on atteigne le point d'ébullition; à cette température l'écume et les fibres commencent à s'élever à la surface, et à mesure qu'elles apparaissent on les enlève avec une poche percée de trous qui les retient et permet à l'huile de retomber dans la cuve.

On continue à faire bouillir pendant six heures, à dater du moment où l'ébullition a commencé, en ayant soin qu'aucune portion des écumes qui s'élèvent ne retombe et ne bouille avec la masse. Au bout de ces six heures on arrête la vapeur et on ajoute 125 kilogr. d'acide sulfurique du poids spécifique de 1,850 étendu de 375 litres d'eau par chaque 1,000 kilogr. de mucilage qu'on y verse au moyen d'un chaudron rond à fond perforé en plomb, qu'on place au centre de la cuve de manière à distribuer l'acide en filets déliés dans la masse bouillante. En cet état on brasse violemment cette masse jusqu'au fond, jusqu'à ce qu'on ait introduit tout l'acide en ayant soin d'en modérer l'addition pour que la matière ne déborde pas. Il s'élève de nouvelles écumes pendant qu'on verse cet acide : on fait bouillir la masse encore quatre heures, puis on l'abandonne dix heures pour la laisser déposer.

Au bout de ce temps la matière grasse occupe la partie supérieure de la cuve, une liqueur claire avec agents chimiques le milieu, et le sulfate de chaux ainsi que les matières pesantes qui se sont précipitées, le fond. On décante la matière grasse dans une autre cuve contenant un serpent in sec de vapeur, où on la chauffe à 36 à 38 degrés et on la lave soigneusement avec de l'eau aiguisée d'acide sulfurique ou d'acide oxalique, pour la débarrasser complètement de la chaux, puis on la laisse reposer jusqu'à ce que l'eau se soit réunie sur le fond; enfin cette matière grasse est décantée dans des tonneaux, toute prête à être distillée.

Les réactifs chimiques dans la liqueur reposée et ceux qu'on recueille dans les lavages du résidu épais sur le fond de la cuve, après qu'on a enlevé la matière grasse, peuvent être recouverts par voie d'évaporation ou utilisés comme engrais.

On peut remplacer l'acide sulfurique par l'acide chlorhydrique, mais avec moins d'avantage.

Pour distiller la matière grasse qu'on obtient par ce procédé, on introduit de la vapeur libre dans l'alambic immédiatement après que celui-ci est chargé, afin de porter cette matière à 100 degrés avant d'y appliquer la chaleur du foyer. Lorsque cette matière a atteint cette température, on commence à chauffer avec le feu de ce foyer, et, dès que cette température a atteint 150° c., les produits commencent à distiller et sont tous volatilisés quand elle est portée de 285 à 290 degrés. On poursuit l'arrivée de la vapeur libre pendant tout le temps de la distillation. Les produits peuvent servir à la fabrication des bougies et des savons. Les résidus poisseux sont faciles à évacuer par le robinet de vidange placé sur le fond de l'alambic.

Procédé pour extraire les acides gras très-blancs du savon calcaire.

Par M. F. J. KRA'L.

On charge bien uniformément et sans la tasser, avec du savon calcaire pulvérisé grossièrement, une cuve doublée en plomb, plus large que haute et manie d'un couvercle, jusqu'à la moitié de sa hauteur et on y ajoute à froid un mélange fait avec l'acide sulfurique nécessaire à la décomposition et assez d'eau pour remplir la cuve. Après avoir brassé le tout, la cuve est chauffée lentement en dehors avec la vapeur, jusqu'à ce qu'elle acquière une température de 30° à 40° c. Une fois cette température atteinte, on ferme la cuve avec son couvercle, on l'abandonne une demi-heure au repos, puis on la porte à la température de 450 à 500°, de manière à ce que les acides gras qui viennent s'élever à la surface en beaux fragments concrets, commencent à fondre, après quoi on

peut brasser à plusieurs reprises. On couvre une seconde fois et on laisse le tout en repos.

On peut parfaitement s'abstenir de brasser pendant l'opération, quand on chauffe graduellement de 30 à 40 degrés. La température qui s'élève et la réaction chimique qui se développe produisent un mouvement suffisant dans le bain. Le chauffage de 30 à 40 degrés peut être terminé de un quart d'heure à une demi-heure, quand il s'opère bien graduellement. A l'état naissant, l'acide oléique hydraté, quand il n'y a pas la quantité d'eau ou de savon de chaux nécessaire, ou une proportion d'acide sulfurique plus que suffisante pour la saturation du savon de chaux, se colore rapidement en jaune ou même en brun, dès que la température dépasse 50 degrés. De même l'acide oléique, qui se sépare de la chaux avant d'être passé à l'état d'hydrate, a une tendance à s'emparer de l'oxyde de fer présent dans cette chaux et à se transformer en un composé brunâtre qui nuit au bel aspect des acides gras lorsque la séparation s'opère trop rapidement et qu'on n'a pas ajouté la proportion d'eau suffisante. Si l'élévation de la température se fait d'une manière précipitée, une partie du savon calcaire se mélange aux acides gras déjà dégagés, ce qui retarde l'opération et compromet la blancheur du produit. Un procédé de ce genre fournit donc des acides gras colorés qui, lorsqu'ils se concrètent, présentent une dureté plus grande qu'ils n'en ont par le procédé ordinaire.

On n'a pas non plus à redouter une perte de produit, perte qui, dans le procédé par la vapeur surchauffée, la décomposition par un acide sulfurique peu étendu et un chauffage direct à la vapeur, est inévitable et s'élève à plusieurs centièmes. Les blocs d'acides gras que l'on obtient en opérant comme on l'a dit ci-dessus, peuvent être traités par une pression croissant peu à peu à une température modérée, environ 20° c.

Afin de faciliter cette opération, il est nécessaire de n'ajouter la première fois au savon calcaire de suif qu'une quantité proportionnellement faible de savon calcaire de graisse de porc. Une fois l'acide oléique recueilli, on peut l'ajouter aux acides gras extraits du savon

de suif, afin de pouvoir en presser les blocs avec rapidité.

Dès que l'hydrate d'acide gras est formé, on peut sans aucun danger laver les acides gras à une température qu'on élève peu à peu jusqu'à 100 degrés avec l'acide sulfurique étendu, peut-être mieux encore avec l'acide chlorhydrique pour en chasser des restes de chaux sans que cet acide sulfurique nuise aux acides gras mis en liberté.

Propriétés de l'acide oléique et de l'acide stéarique. — L'acide oléique chimiquement pur ne possède, ainsi que le démontre l'expérience, aucune saveur et il en est de même de l'acide stéarique chimiquement pur. Mais si dans de l'acide oléique chimiquement pur on dissout de l'acide stéarique aussi chimiquement pur, la saveur de ce dernier acide se révèle aussitôt. Cette saveur est âpre et acide, presque comme celle des sels de fer. L'acide oléique impur et renfermant de l'acide stéarique préparé par le procédé ci-dessus, a la propriété de coaguler l'albumine animale qui, sous cet état, peut se conserver longtemps sans entrer en putréfaction. De la viande finement hachée et mélangée à cet acide perd sa couleur rose, abandonne un peu d'eau et le tout prend au bout de quelque temps un aspect caséiforme, mais sans se putréfier. Dans ce cas, l'action des acides gras est analogue à celle qui agit dans la préparation des fromages. Une pièce de viande ordinaire qu'on enduit avec cet acide peut se momifier aisément, et, pour la mettre à l'abri des insectes, on peut la frotter avec une solution étendue d'oxyde de mercure dans l'acide oléique.

Sur une combinaison du chlorure zincique avec l'aniline et son emploi dans l'industrie pour la préparation des couleurs.

Par M. H. VOHL, de Cologne.

On sait que l'aniline et la chloralinine se combinent avec divers chlorures métalliques dont toutefois la nature est encore peu connue. MM. Hofmann Gerhardt, H. Müller et Raewsky ont préparé et analysé les composés de ces bases avec les chlorides et les chlorures

de mercure, de platine, d'or et de palladium.

Comme le chlorure zincique a également une grande disposition à se combiner avec les bases organiques (par exemple avec la créatine et la créatinine), j'ai préparé et examiné les combinaisons de ce chlorure.

Chlorure zincique d'aniline (chlorozincate d'aniline). Quand on ajoute de l'aniline à une solution concentrée dans l'eau et neutre de chlorure zincique, la liqueur tout entière se transforme en une bouillie de cristaux qui, débarrassés des eaux mères par la pression, se dissolvent également dans l'alcool et se séparent de cette solution en refroidissant en belles aiguilles blanches d'un grand éclat. Ce sel est anhydre et est décomposé par l'eau froide, plus aisément par l'eau bouillante, en abandonnant de l'aniline. Bouilli avec l'eau dans une cornue on obtient presque toute l'aniline comme produit distillé, et il reste un composé très-peu soluble de zinc sous la forme d'une poudre blanche. En même temps le chlorure zincique se dissout. Chauffé légèrement, ce sel décrépite, puis il fond et enfin se décompose en dégageant de l'aniline et abandonnant du chlorure zincique presque pur. Ce composé se dissout aisément dans l'acide chlorhydrique et donne quand on l'évapore à 100° C un nouveau sel, le chlorhydrate de chlorure zincique d'aniline. Les alcalis caustiques aussi bien que les carbonates alcalins décomposent le chlorure zincique d'aniline et il se dépose de l'aniline. L'analyse a donné sur 100 parties en poids.

| | Analyse. | Calcul. |
|-------------|----------|---------|
| Chlore..... | 22.027 | 22.036 |
| Zinc..... | 20.229 | 20.236 |
| Aniline.... | 57.704 | 57.728 |
| | <hr/> | <hr/> |
| | 99.957 | 100.000 |

Composition centésimale qui conduit à la formule $Zn Cl + C^{12} H^7 N$.

Chlorhydrate de chlorure zincique d'aniline. Si on fait dissoudre le chlorure zincique d'aniline dans l'acide chlorhydrique étendu, qu'on évapore à siccité au bain-marie, qu'on reprenne le résidu par l'eau et abandonne la solution à une

évaporation spontanée, on obtient le composé en gros prismes ou en tables incolores qui ne tardent pas à changer au contact de l'air et à prendre une coloration en bleu-violet. Ce sel se dissout aisément dans l'alcool et il est précipité de sa solution dans l'eau par l'acide chlorhydrique concentré. Il renferme de l'eau de cristallisation qui se dégage complètement quand on le chauffe jusqu'à 105° C. Chauffé plus fortement, il fond en dégageant des vapeurs de chlorhydrate d'aniline, et il reste du chlorure zincique qui prend une coloration magnifique en violet-bleu. L'eau de cristallisation est de 4,201 à 4,334 pour 100. Cent parties en poids du sel anhydre ont donné :

| | |
|--------------|---------|
| Chlore..... | 35.301 |
| Zinc..... | 16.379 |
| Aniline..... | 47.993 |
| | <hr/> |
| | 99.673 |
| Perte..... | 0.127 |
| | <hr/> |
| | 100.000 |

Le sel anhydre a donc pour formule $(Zn Cl + C^{12} H^7 N) Cl H$ qui suppose la composition centésimale suivante :

| | |
|--------------|---------|
| Chlore..... | 35.425 |
| Zinc..... | 16.497 |
| Aniline..... | 48.075 |
| | <hr/> |
| | 100.000 |

Le sel hydraté a donné sur 100 parties :

| | Analyse. | Calcul. |
|--------------|-----------------|---------|
| Chlore..... | 34.593 à 34.321 | 34.382 |
| Zinc..... | " " " | 15.755 |
| Aniline..... | " " " | 45.518 |
| Eau..... | 4.334 à 4.201 | 4.345 |
| | | <hr/> |
| | | 100.000 |

De façon que la formule de ce sel hydraté serait $(Zn Cl + C^{12} H^7 N) Cl H + HO$.

Préparation directe du chlorure zincique d'aniline avec le nitro-

benzole. Pour préparer cette combinaison du chlorure zincique directement avec le nitrobenzole on a recours à la méthode que voici : on prend

- 12.3 parties en poids de nitrobenzole.
- 20.0 — de zinc (granulé).
- 75.0 — d'acide chlorhydrique du poids spécifique 1.17.

et la quantité d'alcool à 90° Centés. nécessaire pour dissoudre le nitrobenzole; on introduit dans un matras ou une cornue où le mélange est chauffé avec dégagement d'hydrogène; on conduit les vapeurs dans un réfrigérant de manière que ces vapeurs condensées retournent dans le matras, et lorsque l'action s'est calmée on chauffe au bain-marie à 100° jusqu'à ce que tout le zinc soit dissous et que le dégagement de l'hydrogène ait cessé. Alors on ajoute avec précaution 14,5 parties en poids de carbonate de soude cristallisé, et après avoir versé encore 4 parties en poids d'alcool à 90°, on porte à l'ébullition et on filtre. Par le refroidissement le chlorure zincique d'aniline cristallise, on filtre et soumet à

la pression. Pour le purifier complètement on le dissout dans l'alcool à 90° et l'abandonne à la cristallisation. 12,3 parties en poids d'aniline devraient fournir 16 parties de chlorure zincique de cette base; j'ai obtenu 15,2 parties, beau produit certainement.

Préparation directe du chlorhydrate de chlorure zincique d'aniline avec le nitrobenzole. La préparation de ce composé ne diffère de celle du précédent, qu'en ce qu'après que la réaction est terminée, on ajoute un excès d'acide chlorhydrique; on distille ensuite l'alcool et on évapore à siccité au bain-marie. Bien entendu qu'on supprime l'addition du carbonate de soude.

On peut employer à la prépara-

tion des couleurs la masse sèche de sel. On le purifie par des cristallisations successives au sein de l'alcool ou de l'eau. Les eaux mères de la préparation du chlorure zincique d'aniline peuvent aussi servir à la préparation de ce sel.

Emploi de chlorure zincique et du chlorhydrate de chlorure zincique

16 parties en poids de chlorure zincique d'aniline (sec).
7, 2 à 8 — d'azotate de mercure.

On réussit mieux encore quand on emploie par moitié le sel d'oxyde et le sel de protoxyde; si on chauffe le mélange sur le bain de paraffine il se sépare à 100° C du mercure métallique, à 110° des vapeurs aqueuses abondantes. La masse prend une couleur foncée et si on continue à élever la température on voit augmenter le dégagement de la vapeur d'eau. A 150 il se développe des vapeurs d'aniline, et à 180° la réaction est terminée. La masse est rouge foncée presque noire et pâteuse. En refroidissant elle devient dure comme une pierre et peut être aisément pulvérisée. La masse froide et en poudre est traitée par un dissolvant approprié; la fuchsine séparée du pourpre d'aniline par le dissolvant et la précipitation finit par cristalliser. On peut employer également les autres agents d'oxydation, tels que l'acide arsénique, le chlorure stannique, etc.

Préparation du bleu d'aniline avec le chlorhydrate de chlorure zincique d'aniline. On mélange 20 parties en poids de chlorhydrate de chlorure zincique d'aniline avec 8 parties aussi en poids d'azotate de protoxyde de mercure, et on chauffe lentement au bain de paraffine. Voici ce qui se passe. A 130° C le mélange est fluide et dégage beaucoup de vapeur d'eau; à 140° la masse mousse fortement avec dégagement de vapeurs aqueuses et de vapeurs piquantes acides (acide organique). Il ne se dégage pas de traces d'acide chlorhydrique et le mélange prend une coloration verte; à 165° la masse a pris une couleur bleu-noir foncé et dégage avec de l'eau des vapeurs acides, oléagineuses, d'une odeur pénétrante; à 200° la formation de la couleur bleue est terminée. Une température plus élevée la détruit. La masse refroidie et pulvérisée est

d'aniline à la préparation de la fuchsine et du bleu d'aniline. Si on mélange le chlorure zincique d'aniline avec un agent d'oxydation et qu'on chauffe sur un bain d'huile ou de paraffine jusqu'à 108° C, l'aniline se transforme en fuchsine.

Voici un mélange propre à préparer l'aniline :

épuisée alors par l'eau bouillante, il se dissout des traces de fuchsine, mais avec l'alcool on peut, du résidu sec, extraire la matière colorante bleue.

J'ai préparé les combinaisons correspondantes de l'iode et du brome avec le zinc et l'aniline, et on peut produire avec elles des couleurs, mais les frais s'opposent à l'emploi industriel de ces combinaisons. Enfin je dirai que les sels de cadmium, de manganèse, de fer et de cuivre fournissent des composés analogues.

Quantité de produits colorés extraits du goudron et purification de la paraffine.

Par M. V. KLETZINSKY.

Production des couleurs du goudron. Une série d'expériences contrôlées entreprises pour constater les quantités de produits colorés a fourni en moyenne les résultats que voici.

100 parties de goudron (de gaz, de houille) fournissent 1 1/2 partie de benzole C¹² H⁶ et 3 parties du liquide appelé benzine,

100 parties de benzole et 200 parties d'acide nitrique à 48° Baumé mélangés avec précaution, lavés après la nitrification et avoir enlevé le produit jaune-orangé, fournissent 100 parties de nitro-benzole C¹² H⁵ NO² pur (la théorie exigerait 150 parties) ou ce qu'on appelle essence artificielle d'amandes amères ou essence de Mirbane.

100 parties de nitro-benzole, 125 parties d'acide acétique concentré et 180 parties de limaille de fer, après plusieurs heures de digestion, fournissent à la distillation 75 parties d'aniline brute. Cette matière neutralisée par l'acide chlorhydrique

que du commerce, et l'hydrochlorate d'aniline dissous dans l'eau, filtrée pour en séparer des impuretés oléo-résineuses, évaporée, légèrement saturée par une bouillie de chaux et, distillée, fournit après une rectification 70 parties d'aniline pure $C^{12}H^7N = C^{12}H^5.H^2.N$.

100 parties d'aniline qu'on attaque par 200 parties d'acide arsenique $AsO^5(HO)^3$ et fait chauffer, fournissent après une distillation ménagée et graduée de plusieurs heures 150 parties d'une masse brute, dont on extrait enfin 50 parties de cristaux de fuchsine chimiquement pure. Le moyen le meilleur pour opérer cette purification est le suivant :

La masse brute de couleur pourpre et poisseuse est dissoute dans l'acide chlorhydrique pur et étendu. La liqueur filtrée est neutralisée avec du carbonate de soude en évitant tout excès, au moyen de quoi il reste en solution de l'arsénite et de l'arséniate de soude, du chlorure de sodium, un peu de sel ammoniac et de la rosaniline, tandis que la masse principale (Fuchsine) se sépare en masses visqueuses d'un vert métallique, brillant. Cette masse, dite purifiée, est bouillie à plusieurs reprises avec une solution demi-saturée de sel marin, dont la rosaniline est à peu près insoluble et ainsi suffisamment purifiée pour que des échantillons essayés à l'appareil de Marsh ne révèlent plus aucune trace d'arsenic. La masse complètement purifiée est dissoute dans l'acide acétique ou dans l'alcool où elle cristallise. Si on dissout cette masse dans un verre d'eau aiguillée d'acide nitrique dans laquelle elle est aussi soluble que dans l'eau pure, et qu'à cette solution on ajoute une dissolution chaude et concentrée de sel marin il s'en sépare l'hydrate de rosaniline (Fuchsine) en petites écailles couleur d'or, vertes, brillantes, qui ont une finesse extraordinaire.

100 parties de fuchsine et 100 parties d'aniline soumises pendant longtemps à une distillation graduée et par une douce chaleur fournissent 150 parties d'une masse brute de couleur bleue à éclat cuivré, qui lavée d'abord avec l'acide chlorhydrique froid modérément étendu, puis bouillie avec l'acide acétique et enfin lavée avec l'acide

nitrique très-étendu et froid, donne avec les 100 parties de masse purifiée dans l'alcool ou le fusel-oel (alcool amylique) des cristaux de bleu d'aniline, de cyaniline, d'azoline, de bleu lumière. En neutralisant l'acide employé au lavage du bleu brut par la soude ou l'ammoniac, il s'en sépare une matière colorante violette qui peut cristalliser dans l'acide acétique (parme, violet de l'impératrice). En abrégant la durée du travail de la distillation, et de la digestion lors de la préparation du bleu brut, on possède un moyen d'élever et de régler le produit en nombreuses nuances violettes.

Purification de la paraffine. La paraffine brute et brune souillée par des résines empyreumatiques et des huiles lourdes de goudron peut être raffinée, comme on sait, en la recouvrant avec de la benzine, la passant à travers un appareil centrifuge, la faisant bouillir avec l'acide sulfurique, etc. Des expériences multipliées pour déterminer la valeur de quelques nouveaux modes ont indiqué comme les plus avantageux pour la purification de cette substance les deux suivants :

1^o La paraffine brute est mise en fusion et dans cette paraffine fondue on introduit du chlorure de chaux sec et pulvérulent dans la proportion environ de 10 pour 100. La masse blanchit avec un dégagement abondant de gaz (oxygène). Cette bouillie de paraffine fondue et de chlorure de chaux est alors versée dans de l'acide chlorhydrique étendu avec lequel on l'a fait bouillir, jusqu'à ce que la paraffine débarrassée et blanche vienne nager à la surface sous la forme d'une couche oléagineuse, qu'on peut enlever après qu'elle s'est refroidie et concrétée.

2^o La paraffine brute est chauffée avec dix fois son poids d'alcool amylique jusqu'à l'ébullition et la masse est filtrée encore chaude; les impuretés goudronneuses et poisseuses qui sont insolubles restent sur le filtre; la solution en refroidissant laisse précipiter de la paraffine pure, tandis que les huiles lourdes restent en solution dans l'alcool. Si on sépare la paraffine cristallisée des eaux mères brunâtres par le filtre et la pression, il suffit de délayer les tourteaux fournis par la presse encore une ou

deux fois dans l'alcool amylique froid, de laver et presser de nouveau pour obtenir enfin à l'aide d'une fusion pour débarrasser de l'alcool une paraffine d'un blanc éclatant et entièrement pure.

*Sur la matière colorante rouge
du bois de sapan.*

Par M. le prof. BOLLEY.

M. Chevreul a donné le nom de Brésiline à une substance jaune, cristalline qu'il a obtenue en traitant le bois de Brésil (*caesalpina echinata*) par l'eau, agitant avec l'oxyde de plomb, mélangeant avec une solution de gélatine, filtrant, évaporant à siccité, reprenant par l'alcool et abandonnant enfin à une évaporation spontanée. Depuis le travail de ce chimiste M. Bonsdorf, et plus tard M. Preisser, se sont occupés de ce sujet sans que nos connaissances sur ce corps aient fait un pas sensible. Par ce motif, que dans les applications techniques, les décoctions des diverses variétés de bois de Fernambouc ou de bois rouge se comportent à peu près de la même manière, c'est-à-dire que sous le rapport des nuances et de la solidité des teintures on n'observe pas de différence, quoique sous celui de la richesse des tons il y en ait une sensible, on a supposé que le bois de Brésil, le bois de Sainte Marthe, le bois de Brésilet, le bois de Nicaragua, le bois de sapan ne renfermaient qu'une seule et même matière colorante; cette supposition avait quelque probabilité, mais il n'est pas possible de la laisser se propager comme un fait avéré.

Beaucoup de chimistes se sont efforcés de préparer ce corps par la voie indiquée par M. Chevreul et on l'a tenté à maintes reprises dans mon laboratoire, mais toujours avec des résultats négatifs. Il paraît que ce corps qui se trouve dans l'extrait associé à un grand nombre de substances incristallisables ne cristallise lui-même que dans des circonstances favorables particulières.

J'ai obtenu de MM. Müller et C^{ie}, fabricants d'extraits de bois de teinture, à Bâle, le fond rougeâtre et cristallin d'un tonneau qui était resté pendant longtemps rempli d'un extrait de bois de sapan et j'ai pu, à l'aide de quelques réactions,

me convaincre que ce corps n'était autre chose que la Brésiline brute.

On parvient au mieux à préparer la Brésiline pure en la dissolvant dans l'alcool absolu, filtrant et évaporant à la chaleur en garantissant le plus qu'il est possible du contact de l'air et de la lumière. On obtient bientôt avec les solutions qu'on fait évaporer à la vapeur dans des capsules, des cristaux jaune d'ambre qu'on peut considérer comme de la Brésiline pure.

Ces cristaux sont un peu translucides d'un diamètre de un à deux millimètres; on peut les obtenir colorés en brunâtre un peu plus foncé, de 5 à 6 millimètres. Leur forme est hexagonale (rhomboëdre) ou clinorhombique (prismes rhombiques courts obliques) formes qu'il est assez difficile de déterminer à raison de leur structure imparfaite.

Ils sont solubles dans l'eau, l'alcool et l'éther. La solution aqueuse paraît un peu plus rougeâtre que celles alcoolique et étherée, et le devient encore davantage par un long repos. Les plus légères traces d'ammoniaque colorent ces solutions en un rouge carmin très-intense. Les solutions d'alcalis fixes et l'eau de baryte se comportent de même. Mais ni l'ammoniaque, ni les alcalis ne peuvent donner des combinaisons cristallisées. A la suite d'un repos prolongé et d'une évaporation lente de la solution alcoolique, il se forme à côté des gros cristaux jaunes d'ambre, des paillettes plus foncées ayant l'éclat et la couleur verte des cantharides. Jusqu'à présent on n'est pas parvenu à obtenir une quantité suffisante de ces petits cristaux pour les soumettre à une étude. Avec une solution d'alcali caustique ils présentent une réaction ammoniacale, de façon qu'il est présumable que c'est une combinaison due à la réaction de l'ammoniaque, et peut-être de l'oxygène.

On a fait deux analyses des cristaux jaunes d'ambre, et constaté que chauffés à quelques degrés au dessus de 100° ils n'abandonnent pas d'eau, mais se décomposent déjà de 130° à 140°. L'analyse élémentaire a donné :

| | I | II |
|--------------|-------|-------|
| Carbone..... | 66.61 | 66.60 |
| Hydrogène... | 5.10 | 4.90 |

ce qui correspond à la composition suivante :

| | | |
|------------|---------|-----------------------|
| | Calcul. | Moyenne des analyses. |
| C 44 = 264 | 66.66 | 66.605 |
| H 20 = 20 | 5.04 | 5.000 |
| O 14 = 112 | 28.28 | 28.395 |

Si les cristaux purifiés par des cristallisations successives dans l'alcool absolu sont dissous dans l'aldehyde ou dans de l'alcool ordinaire concentré et qu'on laisse évaporer, on obtient aisément un amas de petites aiguilles cristallines qui sont par leur aspect fort

différentes de celles décrites, ces aiguilles appartiennent au système simple ou groupé et à l'état parfaitement pur, leur couleur varie depuis la jeune paille jusqu'au jaune d'or et celle de l'or mussif quand ils ne sont pas tout à fait purs. On a trouvé pour leur composition :

| | |
|-----------|-------|
| I | II |
| O = 62.81 | 62.76 |
| H = 5.43 | |
| O = 31.74 | |

| | |
|------------|--------|
| Calcul. | |
| 44 C = 264 | 62.41 |
| 23 H = 23 | 5.43 |
| 17 O = 136 | 32.16 |
| 423 | 100.00 |

Ces cristaux se composent donc de $C^{44}H^{20}O^{14} + 3HO =$ Brésiline avec trois atomes d'eau de cristallisation. Cette hypothèse a été confirmée par la détermination de la perte de poids qu'ils éprouvent quand on les maintient pendant 12 heures à une température à 80° à 98° C. Cette perte s'est élevée à 6,61 pour 100 ce qui sur un poids de 423 fait 28,5 et correspond à fort peu près à 3 équivalents d'eau. Les cristaux jaunes ont bruni par la dessiccation; abandonnés pendant plusieurs heures à une température de 110° à 120° dans un bain d'air, ils n'ont plus perdu de leur poids. Par la suite il faudra utiliser ce composé pour déterminer l'équivalent de la Brésiline. Des tentatives pour combiner ce corps avec les bases dans des rapports définis n'ont eu aucun succès; on n'y parvient pas non plus par voie de substitution. On obtient une combinaison sulfurée incolore en dissolvant la Brésiline dans du bisulfate de soude et par des cristallisations, mais les analyses ne conduisent qu'à des formules peu vraisemblables.

Jadis on a considéré comme identiques la matière colorante du bois de Fernambouc et celle du bois de Campêche, mais d'après ce qui vient d'être exposé en supposant que les divers bois rouges renferment une matière colorante qui soit la même, cette considération ne paraît pas exacte, mais nous devons encore appeler l'attention sur un rapport intéressant qui paraît exister entre

les deux corps. En effet, si on déduit l'équivalent du second de celui du premier

| | | |
|----------|----------|----------|
| C^{44} | H^{20} | O^{14} |
| C^{32} | H^{14} | O^{12} |
| C^{12} | H^6 | O^2 |

on a comme reste l'alcool phénylique, et ce qui rend vraisemblable que cette substance joue un rôle dans le groupement des atomes, c'est que l'hématoxyline fournit avec l'acide oxalique, suivant les indications de M. O. L. Erdmann, de l'acide oxalique, tandis que la Brésiline, comme l'annonce M. Chevreul, ainsi que les expériences de M. Greiff l'ont constaté et que je l'ai vérifié, donne de l'acide picrique et de l'alcool bitnitrophénylique.

Remplacement de l'alcool et de l'esprit de bois pour la dissolution des produits tinctoriaux provenant de l'aniline et de ses congénères

Par M. GAULTIER DE CLAUBRY.

A l'exception de la fuchsine et du violet de Perkin, les substances tinctoriales provenant de l'aniline ou de ses congénères, la naphthaline, le pétrole, les composés phéniques, etc., sont insolubles dans l'eau, et ne peuvent être utilisés en teinture qu'en dissolution dans l'alcool.

Beaucoup de tentatives qui sont restées infructueuses ont été faites, dans le but de remplacer ce véhicule par des substances d'un prix moins élevé. C'est de la solution du problème suivant que nous nous sommes occupés, et les résultats obtenus sont aujourd'hui sanctionnés par l'expérience : trouver des substances qui puissent rendre ces couleurs solubles dans l'eau sans modifier leurs caractères, en permettant d'opérer la teinture et l'impression des tissus dans les conditions habituelles des ateliers, fournissant des couleurs bien unies et toutes les teintes, d'un emploi facile, n'exerçant aucune action nuisible sur la santé des ouvriers manufacturiers (1).

Les violets, pris comme exemple, sont composés d'éléments rouges et bleus : les premiers plus solubles dans les divers véhicules, les seconds très-difficiles quelquefois à dissoudre.

La dissolution alcoolique, mêlée en proportion convenable à l'eau, fournit un bain qui, abandonné au repos, laisse spontanément précipiter une très-grande partie de la couleur et ne retient que le rouge ; l'ébullition légère à laquelle on est obligé d'élever pour la teinture, dégageant facilement cet alcool, augmente la précipitation et détermine la production d'un dépôt inégal de la couleur sur les fils et les tissus, ce qui explique à la fois la difficulté d'obtenir des teintes parfaitement unies et le caractère que présentent plus ou moins les objets teints avec ce genre de produits de tacher le linge par le frottement. Les teintures obtenues à l'aide des dissolutions qui font le sujet de ce Mémoire sont au contraire facilement obtenues d'une teinte uniforme ; et le liquide colorant qui les imprègne en est expulsé par le lavage et le tordage au sortir du bain.

Un grand nombre de substances donnent à l'eau la propriété de dissoudre les couleurs qui jusqu'ici n'avaient pu l'être que par l'alcool ; nous signalerons parmi elles les gommes et les mucilages, le savon et en particulier celui d'amandes, le glucose ; la dextrine, les gelées

de diverses fécules et des différents lichens et fucus, en particulier du *fucus crispus*, la glycérine, la gélatine et les gelées animales ; mais celles qui offrent les résultats les plus avantageux et les plus pratiques sont les décoctions de l'écorce désignée dans le commerce sous le nom de *panama* (*Quillaia saponaria*), et de racine de saponaire d'Égypte (*Gypsophila struthium*). La saponaire officinale peut également être employée, mais elle agit moins énergiquement. Toutes ces substances ont pour caractère commun d'épaissir l'eau ou de la faire mousser. La dissolution des produits colorants est facilement obtenue en versant sur leur poudre les dissolutions bouillantes, agitant, décantant, et, s'il reste une partie indissoute, recommençant l'opération. Ces liqueurs peuvent être évaporées en extraits, mais une longue ébullition surtout si l'eau renferme du sulfate et du carbonate de chaux, peut modifier les couleurs. Mais il est préférable de se servir de l'extrait de saponaire d'Égypte, par exemple, avec lequel on triture la couleur en poudre fine ; l'eau ajoutée ensuite successivement dissout, avec des soins convenables, la totalité du produit ; mais dans ce cas comme dans le précédent, les premières liqueurs entraînent les rouges plus solides, les bleus se dissolvant plus difficilement, de sorte qu'il est indispensable de mêler exactement toutes les liqueurs.

Les mêmes modes d'agir et les mêmes précautions sont nécessaires quand on opère sur des couleurs bleues formées également de divers produits inégalement solubles. La teinture s'opère dans ces dissolutions sans aucune précaution particulière, et on obtient avec la plus grande facilité des teintes parfaitement unies. Dans le cas où on voudrait conserver l'usage de l'alcool, on pourrait diminuer dans une très-grande proportion la quantité nécessaire pour l'opération, soit en délayant d'abord le produit colorant dans une très-petite quantité de ce véhicule et achevant la dissolution avec l'extrait de saponaire, soit en se servant d'abord de celui-ci et achevant la dissolution avec un peu d'alcool, soit en manœuvrant d'abord les fils ou tissus dans un bain de saponaire et teignant dans le bain alcoolique au-

(1) Ces résultats ont servi de base à un brevet d'invention.

quel on ajouterait de l'extrait de cette racine, et dans ce cas il ne serait nécessaire d'employer pour le traitement des produits colorants que la quantité d'alcool strictement indispensable pour les dissoudre, tandis que dans le procédé actuellement suivi, et pour les causes indiquées plus haut, il est indispensable d'en employer un très-grand excès.

Le prix élevé de l'alcool a conduit beaucoup d'industriels à remplacer ce véhicule par l'esprit de bois désigné dans le commerce sous le nom de méthylène, mais dans un assez grand nombre d'ateliers on a été obligé de renoncer à son emploi, les ouvriers se refusant à travailler par suite des inconvénients qui en résultent pour leur santé. Lorsque ceux-ci restent durant des journées entières exposés aux émanations des cuves de teinture, ils finissent par éprouver par l'action de l'alcool des sensations qui, d'abord agréables, finissent par leur occasionner beaucoup de fatigue. Le travail avec les dissolutions méthyliques déterminant des accidents, nos procédés qui dispensent de recourir à ce véhicule, méritent de fixer l'attention. L'impression des étoffes exige des conditions particulières dans les dissolvants nécessaires pour les opérations et les produits colorants qui doivent se mélanger intimement avec les divers épaississants, sans modifier l'état de ceux-ci. Les dissolutions obtenues à l'aide des substances signalées dans ce Mémoire sont facilement employées avec la gomme, la dextrine et l'albumine seules ou mélangées, et fournissent des produits faciles à mettre en œuvre dans ce genre d'industrie.

Les modes décrits dans ce Mémoire conduisent aux résultats suivants :

1° Remplacement complet dans la plupart des cas, partiel dans des cas donnés, de l'alcool et de l'esprit de bois pour la dissolution des produits tinctoriaux insolubles dans l'eau, provenant de l'aniline et de ses congénères, par des substances dont rien ne faisait prévoir l'action ;

2° Application de ces propriétés à la teinture et à l'impression des tissus ;

3° Economie considérable dans l'emploi de ces modes de dissolution ;

4° Obtention facile de teintures bien unies et qui ne tachent pas le linge par frottement ;

5° Suppression généralement complète et tout au moins partielle des inconvénients que produisent pour les ouvriers les vapeurs alcooliques ou méthyliques.

Filtre presse en fer pour les noirs et les écumes.

Par MM. R. RIEDEL et KEMNITZ, ingénieurs civils à Halle sur Saale.

M. L. Krieg, dans la livraison 104 du *Bulletin de la société pour l'industrie du sucre de betteraves dans l'association douanière allemande*, a appelé pour la première fois d'une manière générale l'attention sur les filtres presses, sur leurs avantages et leur construction. Dans cet article l'auteur considère avec raison ces appareils comme indubitablement supérieurs aux autres moyens connus pour l'épuisement et le lavage des noirs et donne la préférence au nouveau filtre en fer à compartiment construit par M. Danek et C^e, de Prague, qui sous le rapport de la facilité et de la promptitude du chargement et du déchargement, ainsi que par la bonne disposition de toutes ses parties, présente des avantages réels sur tous les autres.

Indépendamment de ce que la presse Danek est le seul appareil en fer qui ait été adopté dans l'industrie, elle offre en outre tous les caractères d'une invention originale, simple et pratique. Aussitôt que nous avons eu connaissance de cette presse nous nous sommes empressés d'abandonner celles en bois dites de Dehne et d'en construire sur le nouveau modèle.

Le seul reproche que M. Krieg adresse à ces presses, à savoir que les dispositions pour les lavages à l'eau sont incomplètes, a été écarté en opérant de telle façon que le noir pressé soit débarrassé du sucre dans la presse elle-même d'une manière complète et rapide. Nous avons encore augmenté les facilités pour le déchargement en ce que les toiles ne sont plus enlevées avec la galette de noir comprimé, mais restent immobiles dans la presse. Nous avons aussi apporté un per-

fectionnement à la presse du modèle Danek en ce que le bord ou encadrement des plaques cannelées ne s'élève pas au-delà de la hauteur des cannelures, mais est dans un même plan, et par conséquent que les toiles y éprouvent une distension moindre que dans toutes les autres presses, et augmente encore cet avantage en couvrant les cannelures d'une toile métallique qui présente ainsi aux toiles suspendues et étendues entre les plaques un appui dans tous leurs points.

Nous construisons ces presses avec 12 chambres de 30 millimètres de vide sur 0^m 54 de longueur et de largeur, c'est-à-dire d'une grandeur double du filtre à compartiments de Prague, à 8 galettes de pression, d'une épaisseur de 25 millimètres et 0^m 46 de longueur et de largeur. Il nous est donc bien permis d'en conclure que leur capacité de travail avec lavage complet du noir à l'eau chaude peut suffire à un traitement journalier de 250 quintaux métriques de betteraves par le procédé Jelinet (1).

Ces presses s'étant rapidement répandues en Allemagne dans la dernière campagne, nous en donnerons ici une description détaillée.

Notre presse se compose en général de petites chambres dont les parois sont formées par les faces in-

(1) Le procédé de MM. Frey et Jelinet consiste principalement à ajouter au jus froid obtenu par la presse où l'appareil centrifuge et suivant la qualité des betteraves de 1/2 à 2 pour 100 et davantage suivant les circonstances, de chaux sous forme de lait, puis après que le jus, par l'arrivée de la vapeur dans le double fond de l'appareil à défécation ou saturation, a été porté à une température de 70° à 75° C. à y faire passer un courant d'acide carbonique jusqu'à ce qu'en levant un échantillon le précipité se forme dans le plus bref délai possible et que le jus qui surnage paraisse limpide, incolore et propre à être soumis à un travail ultérieur après toutefois avoir chauffé le contenu de la bassine à précipitation à une température plus élevée au moyen de la vapeur pour déterminer une séparation plus prompte du dépôt et le réduire au plus petit volume possible. Ce nouveau procédé se distingue de ceux analogues en ce que la défécation et la saturation ne constituent qu'une seule opération, et que, par conséquent, il exige moins de temps, de main-d'œuvre et de capitaux d'installation que les autres.

F. M.

ternes des châssis en fer *a, a* fig 3, 4, 5 et 6 pl. 309 et par les grands côtés des plaques filtres *cc* fig. 3 et 4 pourvues de cannelures sur leur surface. Ces plaques filtres cannelées servent à soutenir les toiles suspendues dans la presse et établissent en même temps les canaux par lesquels le jus filtré peut s'écouler.

Afin d'augmenter autant qu'il est possible le nombre des points d'appui des toiles on a étendu audessous d'elles des toiles ou tissus en fil de laiton qui s'opposent à toute distension de ces toiles pendant la pression.

Le schlamm ou noir qui a servi à la filtration s'échappe du tuyau de pression du monte-jus préalablement chargé, dans le canal au schlamm. *A, A* fig. 3, 4 et 6 et sort de ce canal par les orifices *r, r* percés dans les châssis fig. 3 et 6 qu'il remplit. Le jus filtre à travers la toile et le tissu métallique dans les intervalles des cannelures des plaques filtres, puis s'écoule de celles-ci par les robinets *x* fig. 3 et 4 dans la capsule *y*, fig. 3, dont il est extrait plus tard. Les portions solides du schlamm restent, au contraire, sur les toiles et sous l'influence de l'action de la presse se concentrent en une couche d'une égale densité dans tous ses points. En général à mesure que l'opération se poursuit, ces couches deviennent de plus en plus épaisses jusqu'au moment où tout le châssis est rempli par une galette homogène et solide.

Les châssis en fer *a, a* fig. 6 sont sur leurs faces rabottés bien parallèlement. Ils reposent de part et d'autre sur deux manettes *6, 6* fig. 6 qu'on fait porter très-exactement sur les deux tiges de serrage *d, d* fig. 3 et 6. Ces manettes servent après qu'il s'est formé des galettes solides dans les châssis à enlever aisément ceux-ci de la presse pour les décharger et les remettre en place.

Les plaques filtres en fer *c, c* fig 3 et 4 sont des tôles pleines dont les faces sont pourvues de cannelures *g, g* fig. 5, les bords qui encadrent ces plaques sont de même que ceux des châssis rabottés bien parallèlement et les arêtes supérieures des cannelures *g, g* sont dans le même plan que les faces rabotées. Elles sont portées par des manettes *b*

b semblables à celles des châssis sur les tiges *d*, *d* et entre ces derniers.

Les cannelures *g*, *g* sont interrompues en *h*, *h'* et *k* fig. 4 dans leur direction longitudinale. Ces lacunes forment autant de gouttières pour donner issue au jus qui filtre en cas où il y aurait obstruction dans l'un ou l'autre canal. La gouttière inférieure *h'* fig. 4 conduit le jus par les robinets *x* dans la capsule *y*.

Sur chaque plaque filtre est posé un tissu en fil de laiton qui est arrêté sur son bord supérieur au moyen d'une barrette vissée *m*, *m*. La toile recouvre cette barrette *m* et pend sur le tissu métallique des deux côtés de la plaque et enfin est arrêtée dans le bas sur celle-ci de la manière la plus simple.

Le Schlamm pénètre par les orifices *A* dans les plaques filtres et par ceux percés dans les châssis qui lorsque la presse est montée se correspondent exactement les uns les autres de manière à former dans tout l'intérieur de la presse des canaux de prolongement du tuyau de pression du montejus. De ce tuyau le Schlamm pénètre par les orifices *p*, *p* dans les châssis, mais non pas dans les cannelures des plaques filtres.

Dans les orifices ou percements de ces plaques de filtres sont insérés de petits tubes qui font saillie des deux côtés de leur surface, ces tubes servent à maintenir correctement à leur place la toile et le tissu métallique qui sont percés en ces points, de manière à ce que les derniers ne puissent par leur déplacement former obstacle au passage du Schlamm. Les interruptions dans les toiles sont pour plus de sûreté embrassées par un anneau en laiton.

Les chapeaux, *n*, *n'* sont établis sur leur face interne absolument de la même manière que les plaques filtres et doublées de même avec un tissu métallique et une toile ordinaire.

Un système de 11 plaques filtres semblables à celles décrites et des 12 châssis, disposés alternativement l'un à côté de l'autre, à savoir un châssis, une plaque, un châssis, etc. et vissés ensemble au moyen des deux vis de pression *d*, *d'* et de chapeaux *n*, *n'* aux deux extrémités du système constituent un filtre presse. Le filtre est posé sur la capsule qui reçoit le jus parfaite-

ment limpide qui s'écoule par les robinets *x* et est évacué par des tuyaux vissés dessus. Le chapeau postérieur *n'* est uni de même par un empâtement avec bouton sur la capsule *y*. L'autre pièce *n* est combinée avec la même capsule au moyen de deux jambes *o* de manière à pouvoir se prêter au mouvement en avant ou en arrière imprimé par l'écrou *p*.

Le canal *A* pour le Schlamm est en dehors du chapeau *n'* combiné au moyen d'un collet *g* avec le tuyau de pression du montejus et un tuyau de vapeur.

La presse étant dans l'état qu'on vient de décrire et après que les plaques filtres ont été recouvertes de toile, vissées et serrées ensemble, si on veut commencer à travailler, et surtout si la presse est refroidie; on fait arriver un jet de vapeur par le canal *A* du Schlamm pour la porter à la température du noir qu'on veut soumettre à la pression. D'ailleurs quand les toiles sont récemment tendues, le vaporisage sert à les échauffer et par conséquent il n'est pas nécessaire de procéder à cette manipulation avant de les introduire.

Aussitôt que la presse a atteint la température nécessaire on arrête la vapeur et on ouvre avec beaucoup de précaution le robinet du tuyau de pression du montejus. Le Schlamm arrive lentement dans le canal d'alimentation et de là dans la presse comme on l'a expliqué plus haut. L'ouverture ménagée du robinet d'alimentation est d'ailleurs une chose nécessaire, parce que lorsqu'on l'ouvre en entier il arrive aisément que le Schlamm coulant avec trop d'impétuosité dans la presse ou la vapeur d'eau a fait le vide donne un jus trouble par les robinets *x*, tandis que lorsqu'on procède avec précaution il coule limpide dès les premières gouttes. Ce n'est que lorsque les premières couches de Schlamm se sont déposées sur les parois des chambres qu'on peut ouvrir complètement le robinet et travailler à pleine pression.

On croit devoir faire remarquer ici qu'on peut par une disposition simple se garantir fort aisément d'un inconvénient qui peut résulter de l'ouverture faite sans précaution du robinet du Schlamm en même temps qu'on économise notablement la vapeur. Pour cela il n'y a

qu'a laisser le Schlamm couler par pression naturelle dans la presse d'une bassine à cuire ou d'une caisse à dépôt placées au-dessus et ne faire fonctionner le montejus que lorsque la filtration cesse de cette manière. On peut alors ouvrir en entier le robinet au Schlamm sans avoir à craindre que le jus coule trouble. Si par d'autres causes, par exemple une détérioration dans les toiles, etc., le jus coulait trouble par l'un des robinets x , il suffirait de fermer celui-ci sans interrompre la marche des autres parties de la presse. On met, il est vrai, ainsi hors de service une des surfaces de filtration, mais malgré cela il ne s'en forme pas moins sur les châssis adjacents à cette plaque filtre une galette parfaite, parce que le Schlamm qui y pénètre peut sans difficulté filtrer à travers les deux plaques en regard.

Lorsque les robinets x ont cessé de couler, c'est une indication que la formation d'une galette correspondant à la pression employée est complète et qu'il n'est plus possible d'en tirer du jus en poursuivant l'opération.

Néanmoins il peut arriver que les robinets x cessent de couler parce que le montejus s'est vidé. On reconnaît qu'il en est ainsi en ce que les robinets qui ne coulent plus laissent échapper de la vapeur. Il suffit alors d'enlever le montejus vidé, de le remplacer par un autre plein avec lequel on termine l'opération.

Cela fait, on ferme le robinet du Schlamm et on ouvre sur le chapeau mobile n , un autre robinet s qui est en communication avec le canal de Schlamm dont on chasse celui-ci par la vapeur afin que lorsqu'on décharge la presse il n'en coule aucune portion dans les diverses parties qui puisse les salir.

Lorsque tous les châssis de la presse sont chargés d'une galette solide de Schlamm ou noir et qu'on a nettoyé le passage par où celui-ci arrive, on procède à l'extraction du sucre encore contenu dans les galettes par une opération de lavage.

Pour cela il existe un canal B parallèle à celui du Schlamm A et absolument semblable, à la différence près qu'il ne communique pas avec les châssis, mais avec la moitié des plaques filtres par les

orifices n' . De cette manière les intervalles des cannelures sur les plaques impaires de 1 à 11 sont en communication ouverte avec le canal B tandis que les plaques paires de 2 à 10 et les deux chapeaux ainsi que tous leurs châssis sont fermés. Chacune des galettes obtenues par l'opération qu'on vient de décrire repose donc ainsi à plat sur une plaque paire et par celui opposé sur une plaque impaire.

Si maintenant on ferme les robinets x sur les plaques impaires, robinets qui pour faciliter les opérations sont placés tous sur l'un des côtés de la presse, et qu'on établit dans le canal B une pression d'eau, ce liquide, en s'écoulant par les orifices n' , coulera sur les deux faces des plaques impaires dans le vide, qui séparent les cannelures, filtrera à travers la toile et le tissu métallique et pénétrera enfin sur les faces des deux galettes adjacentes. Or comme les faces de la série paire des plaques placées de l'autre côté de ces galettes ne communiquent pas avec le canal B et par conséquent ne se trouvent pas sous l'influence de la pression hydraulique, elles n'opposent aucune résistance à la pénétration de l'eau à travers les galettes de la part de la série impaire des plaques. Le jus déplacé dans ces galettes en partie par l'eau et en partie lavé et entraîné par le liquide, trouve au contraire un écoulement facile vers le bas par les robinets x ouverts à cet effet sur les plaques paires de l'autre côté de la presse. Cette action se poursuit jusqu'à ce qu'en goûtant ou au moyen de l'aéromètre on se soit assuré de l'épuisement complet du Schlamm; alors on arrête l'écoulement de l'eau et l'opération entière est terminée.

On procède alors à la décharge de la presse, et à cet effet on desserre l'écrou p sur les tiges de serrage d , on fait reculer le chapeau mobile n de 8 à 10 centimètres, on enlève le premier châssis avec la galette qui s'y trouve, le tout du poids de 30 kilog. environ, en le saisissant par les poignées, on détache les galettes qu'on fait tomber dans un wagonnet placé près de la presse, on nettoye avec un instrument fort simple les passages du Schlamm dans le châssis et on le remet à la place dans la presse. On opère de

même successivement sur tous les châssis et lorsqu'on a enfin remis le dernier en place, on serre de nouveau le système et on y fait arriver du schlamm. Les galettes qui n'adhèrent pas bien fort aux toiles sont, toutefois, très-faciles à enlever avec les châssis, dont on les détache en culbutant ceux-ci et les précipitant dans le wagonnet, de façon que le déchargement et le remontage de la presse ne durent pas, quand on est un peu exercé, plus de 2 minutes, tandis que l'opération entière qui fournit 2 quintaux métriques de schlamm pressé exige, y compris le lavage, à peu près 20 minutes.

Afin, lorsqu'on décharge la presse que quelque portion de schlamm sec ne s'échappe ou que la galette, en se brisant et si on a opéré sans précaution, ne vienne souiller la capsule *y*, on glisse avant de desserrer une plaque de tôle *u*, *u* à bord relevé sous la presse en la faisant rouler sur des galets *t*, *t* disposés sur les bords de cette capsule. C'est cette plaque qui reçoit les impuretés. On la retire aussitôt qu'on commence une nouvelle opération.

D'après les explications où l'on vient d'entrer, on comprend que la nouvelle presse présente en particulier les avantages que voici :

Une distribution des chambres en châssis et plaques filtres, ce qui permet d'éviter complètement l'inconvénient qu'on observe dans toutes les autres presses à savoir l'extension de ces chambres pendant le chargement et la distension des toiles qui en est la conséquence. Il est superflu de faire ressortir qu'on réalise ainsi une économie assez considérable sur les toiles qui n'ont encore que trop à souffrir de l'influence des matières corrosives contenues dans le schlamm puisque les cannelures et le tissu métallique s'opposent à cette distension qui leur est plus nuisible que tout autre action. Un autre avantage pour la conservation des toiles est qu'elles restent constamment dans la presse et par conséquent n'ont pas à souffrir à chaque déchargement de celle-ci puisqu'on ne les en retire pas. Ces toiles *y* sont donc en permanence depuis le moment où on les y introduit pour la première fois jusqu'à celui où elles sont hors de service sans qu'on ait

besoin d'y toucher : seulement et lors de l'interruption des travaux et lorsque la presse a été déchargée on les lave à fond au moyen de l'appareil de lavage.

A raison de cette disposition que les toiles sont étalées sur les plaques filtres et y sont arrêtées, le déchargement et le chargement de la presse deviennent extrêmement faciles et beaucoup plus que la chose n'est possible avec tous les autres appareils, de façon que par le peu de temps qu'exigent ces opérations la capacité de travail de cette presse se trouve accrue et qu'on économise des forces qui ainsi deviennent superflues.

De plus, en établissant en fer les plaques, la fermeture hermétique de la presse qu'on obtient ainsi permet de travailler plus proprement et d'une manière qui n'est nullement fatigante pour les ouvriers.

Enfin cette presse se distingue aussi par la disposition ingénieuse de Danek pour l'alimentation du schlamm et par celle pour les lavages.

Si nous jetons maintenant un coup d'œil sur l'histoire des filtres presses, nous voyons que le premier filtre presse a été construit en 1834 par Howard pour remplacer le filtre Taylor dans les raffineries. Les 8 toiles dans cette presse étaient tendues sur des tôles ondulées et on la disposait à un niveau bien inférieur aux bassines de clairce, de façon que la pression de la colonne liquide elle-même favorisait la filtration. Une presse de ce genre servait à filtrer le schlamm de noir et les écumes de quatorze bassines de clairce de grandeur moyenne. Malgré son mérite incontestable elle ne fut pas généralement propagée parce que le déchargement et le remontage de la presse exigeait beaucoup de temps et de travail et d'ailleurs que son prix d'acquisition était très-élevé.

MM. Neadham et Kite se sont proposé de faire disparaître ces inconvénients et ont pris il y a une quinzaine d'années en Angleterre une patente pour la construction d'un filtre presse en bois qui se distingue de celui d'Howard en ce que chaque chambre a un mode de fermeture particulier et une alimentation en schlamm qui lui est propre, et enfin en ce que les tôles de cuivre ondulées d'un prix

élevé étaient remplacées par des panneaux cannelés en bois.

Les plaques *a, a* fig. 7 formaient de deux en deux avec leurs membrures saillantes *b, b* une chambre tapissée avec une double poche en tissu fin de coton. Le schlamm arrivait par l'ajustage vissé *c*.

Ce modèle de presse s'est répandu en Angleterre dans les brasseries pour le pressurage de la levure dans les fabriques d'ocre et pour le lavage des kaolins, mais il n'a pas été adopté sur le continent à raison de la difficulté qu'on éprouve pour le déchargement et le chargement et pour manœuvrer ces pièces pesantes en bois et de son prix toujours élevé.

Ce n'est que lorsqu'on y a introduit des jumelles en fer et remplacé les poches par des toiles posées l'une sur l'autre que les filtres presses ont reçu un accueil dans la fabrication du sucre.

Au commencement de la campagne précédente nous avons construit les premiers filtres presses en bois qui se sont promptement répandus dans l'industrie sucrière. En faisant usage de manches flexibles en caoutchouc, évitant tous les assemblages à vis pour l'alimentation en schlamm, en garnissant de toiles simples sans que les plaques soient relevées ou du moins soient très-peu déplacées, nous avons beaucoup facilité le déchargement et augmenté la capacité de travail. A la pompe foulante employée jusqu'à ce jour nous avons substitué le montejus, et notre mode de construction a permis l'emploi de toiles simples d'un prix bien moins élevé que les sacs ou poches en laine, de façon que les frais d'exploitation ont été beaucoup diminués, ce qui a établi les avantages du travail des schlamms par le filtre presse sur les anciens procédés.

Comme ces presses en bois sont encore préférées à celles en fer dans les fabriques de porcelaine pour les kaolins et dans quelques autres industries, nous en donnons ici la description.

A fig. 8 montejus, B tuyau de pression du schlamm, *c, c, c* manches flexibles d'alimentation; D conduits à robinets serrés entre les plaques en bois pour maintenir l'écartement entre chaque chambre; E système proprement dit des chambres en bois qu'on voit en coupe dans la fig. 7; F capsule pour re-

cevoir le jus; G, G tiges carrées et filetées de serrage en fer avec écrou H, H.

A peu près à la même époque, M. Jacquier de Selowitza réussit à construire un filtre presse en bois sur le principe de Neadham et Kite qui se distingue par sa simplicité, son prix modéré et de plus par une disposition pratique pour les lavages. Cette presse de Jacquier se compose d'un tonneau en bois rond et conique d'environ 0^m,25 de diamètre et 0^m,75 de haut, qui, à l'intérieur, est pourvu depuis le haut jusqu'en bas de cannelures et, à l'extérieur, consolidé par de robustes cercles en fer. Ce tonneau est fermé dans le haut ainsi que dans le bas par des plaques en fonte qui sont rendues étanches au moyen de longs boulons à vis et l'interposition de rondelles en caoutchouc. Sur les plaques sont disposés les ajustages d'introduction et de vidange. Dans ce tonneau est suspendue une chausse double en lin prise entre le corps et les plaques de fermeture et tendue au moyen de boulons. Si dans cet état on fait arriver par l'ajustage de la plaque supérieure qui pénètre aussi dans le tonneau du schlamm sous la pression du montejus, il se forme à mesure que la filtration fait des progrès, tout autour de l'intérieur du cylindre, une couche de noir de plusieurs centimètres d'épaisseur qui tend à remplir toute sa capacité. Néanmoins on interrompt l'opération dès que cette couche a acquis une certaine épaisseur de façon qu'il se trouve encore du liquide à l'intérieur et au lieu de schlamm on établit la pression avec l'eau ou la vapeur qui étend le jus encore présent, le déplace et qui d'elle-même pénètre bien également et de tous les côtés la couche solide de noir jusqu'à ce qu'on soit parvenu à expulser à peu près complètement tout le sucre.

Ces presses depuis un an ont mérité d'être recommandées à raison de leur bas prix et de leur bon service dans les divers stades de la seconde saturation aussi bien que comme avant-filtres pour les filtres à noir, pour ne pas obstruer ceux-ci par le schlamm ou les impuretés qu'entraîne le jus.

Sans nul doute, c'est à M. Jacquier que revient l'honneur de la première idée des dispositions pour laver les schlamms dans le filtre-

presse, mais le mode qu'il a adopté pèche par la circonstance que la couche de schlamm s'accumule sous une plus grande épaisseur dans le bas du tonneau et que l'eau et la vapeur cherchent alors une issue dans les points où elle offre le moins de résistance, c'est-à-dire dans les parties supérieures des parois d'où il résulte que l'extraction du sucre ne s'opère qu'imparfaitement et inégalement.

Cette invention a néanmoins réussi à faire éclore un assez bon nombre d'autres constructions ayant pour objet de perfectionner ces appareils. MM. Schring à Edde-ritz, Schulze et Buhlers à Calbe, Trinks à Helmstadt se sont surtout distingués dans cette voie. Les presses fort ingénieuses construites par le premier de ces ingénieurs atteignent parfaitement le but. Si elles n'ont pas été adoptées, c'est d'une part qu'elles exigent trop de temps pour le déchargement et de l'autre qu'elles ont une capacité bornée de travail. M. Trinks a su éviter tous ces inconvénients, tout en conservant et même perfectionnant les bonnes dispositions pratiques, après avoir examiné nos filtres presses en bois à vaporisation de la fig. 8. Les expériences qu'il a faites à Söllingen ont donné d'excellents résultats; cependant il a abandonné en partie

ce modèle de construction pour des presses en fer qu'il a même beaucoup perfectionnées dans ces derniers temps. Quant à nous qui avons considéré la presse Danek comme étant dans toute sa structure celle qui convient le mieux dans la pratique et avons entrevu la possibilité de la combiner avec une disposition des plus parfaites pour les lavages, nous n'avons pas hésité à en faire le modèle de nos constructions.

A l'opinion, qui peut-être n'est pas complètement impartiale en cette matière, que nous avons formulée sur les autres presses, nous croyons devoir ajouter qu'on ne parviendra à les perfectionner qu'autant qu'on se rapprochera davantage des principes de cette construction. L'écoulement toujours facile et parfait du schlamm dans le modèle de Danek, et la séparation des plaques et des châssis en deux pièces distinctes indispensables pour la manœuvre de la presse et la conservation des toiles, sont des perfectionnements d'une importance tellement évidente qu'ils ne tarderont pas à être adoptés généralement. Le succès que nous avons obtenu sous ce rapport en si peu de temps est d'ailleurs un témoignage qu'on en a assez généralement reconnu les avantages.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Perfectionnements apportés aux cardes à chapeaux se débourrant seules.

Par M. F. MORF.

Ces perfectionnements s'appliquent spécialement au modèle de cardes se nettoyant seules pour lequel M. G. Wellman s'est fait breveter en 1860. Son objet est de permettre de nettoyer les chapeaux suivant un ordre de succession quelconque, au lieu de les débourrer dans un ordre régulier de succession ainsi que l'avait imaginé M. Wellman.

La fig. 10, pl. 309, est une vue partielle en élévation et de côté d'une carde construite d'après le principe de Wellman, et à laquelle on a appliqué les perfectionnements en question. Les fig. 11 et 12 des vues sur une plus grande échelle du mécanisme débourreur de côté et en coupe.

a, a, gros tambour, *b*, tambour de décharge, *c*, segments de roulement fixés sur le bâti latéral de la carde; *d*, bâtis mobiles portés par les extrémités saillantes de l'arbre du gros tambour; c'est sur ces bâtis qu'est attaché l'appareil débourreur des chapeaux *e*.

On a supposé dans la figure qu'il y a vingt chapeaux, mais ce nombre peut être augmenté ou diminué à volonté.

Les bâtis mobiles *d* et les pièces qui en dépendent sont équilibrés par des contre-poids *f* qui sont comme d'habitude, articulés à l'extrémité inférieure de ce bâti; *g*, roue principale de l'appareil débourreur; cette roue porte 120 dents et est folle sur le tourillon *h* qui est fixé sur les bâtis mobiles *d*; *i*, arbre sur lequel est calé un petit pignon *i'* de huit ailes engrenant dans le segment de roulement *c* fixé sur la bande ou garniture de la carde et qui met l'appareil débourreur en mouvement. La marche de ce pignon *i'* sur les centres du

segment de roulement est favorisé par le ressort *i''* fixé sur le bâti mobile *d* et pressant sur le bras double *d'* dans lequel roule cet arbre *i*; le tourillon *h* met ce bras en rapport avec le bâti mobile *d*.

j, pignon de 20 dents calé sur l'arbre *i* et commandé par le segment denté *g'* établi à plat sur la face interne de la grande roue *g*; sur ce pignon, est fixé une plaque d'arrêt *j*; *k* est le segment denté à l'extérieur de la roue *g* semblable à un autre placé à l'intérieur, mais plus en arrière, afin qu'il puisse entrer en action lorsque la roue interne est hors de prise; *l*, bras double pour relier le tourillon *h* à l'arbre *i*; *m*, vis sans fin calée sur le moyeu de la roue *g* qui commande une roue hélicoïde *n*, refendue de 30 dents, et qui tourne sur un axe *o* fixé sur une partie saillante du bras *l*; *p* excentrique sur la roue hélicoïde *n*; *q* levier d'encliquetage dont le point de centre *r* est aussi fixé par le bras *l*, levier qui est commandé par l'excentrique *p*. Lorsque la levée de l'excentrique *a* remplit ses fonctions, la queue de ce levier d'encliquetage *q* est ramenée par le ressort *s*.

t est un second pignon de 20 dents sur l'arbre *i* semblable à la roue *j*, mais au lieu d'avoir une plaque d'arrêt, il est pourvu d'un manchon à coulisse dans lequel entre le bouton du levier *q*. Ce levier, par suite du mouvement que lui communique l'excentrique *p*, fait glisser le pignon *t* sur l'arbre *i* et l'embraye ou le débraye sur le segment denté *k*. Dans ce cas, l'arbre *i* fait deux tours au lieu d'un seul comme d'ordinaire; il tourne une fois par l'entremise du segment denté intérieur *g'* de la roue *g* et du pignon *j*, comme dans la machine primitive, puis fait un second tour par l'intervention du segment *k* à l'extérieur de la roue *g* qui engrène dans le pignon *t*. Par conséquent, lorsque les deux segments engrenent avec les pignons,

l'appareil tout entier déboureur s'avance d'une distance double et passe sur trois chapeaux au lieu d'un seul.

Il est évident que l'excentrique *p* doit être établi de façon à ce que le pignon *t* engrène pendant le débouillage de la première moitié des chapeaux, afin que l'appareil déboureur ne franchisse que la distance ordinaire et qu'il ne doit recommencer à opérer pendant le débouillage de la seconde moitié des chapeaux que lorsque l'appareil a marché d'une distance double.

Expliquons actuellement la manière dont le mécanisme opère.

Lorsque l'appareil déboureur arrive au neuvième chapeau, ainsi qu'on l'a représenté dans la fig. 10, et qu'il l'a nettoyé, le pignon *t* engrène dans le segment *k* et l'appareil commence le mouvement suivant au 13^e chapeau qu'il débouille, puis débouille les nos 7, 20, 16 et 12. Après cela, le pignon *t* est mis hors de prise, et l'appareil débouille les chapeaux nos 10, 8, 6, 4, 2, 1, 3, 5, 7, 9 et 11. En ce point, le pignon *t* engrène de nouveau et l'appareil débouille les chapeaux nos 15, 18, 19, 14, 10 après quoi le pignon *t* étant débrayé de nouveau, l'appareil débouille les nos 8, 6, 4, 2, 1, 3, 7, ce qui l'amène sur le 9^e chapeau, après quoi, l'opération recommence.

Les dix premiers chapeaux sont par conséquent débouillés deux fois, tandis que les deux derniers ne le sont qu'une seule fois, et il y a en tout 30 chapeaux de débouillés, de façon que la roue *g* a fait 30 tours pendant que la roue hélicoïde *n* et l'excentrique *p* n'en ont fait qu'un seul.

Afin que l'arbre *i* puisse accomplir deux révolutions, il est nécessaire que la coulisse, sur le bord de la roue *g*, ait une largeur double des cornes de la plaque d'arrêt *j* du pignon *j*.

En faisant varier le nombre des dents des roues, des segments et des pignons, et la forme de l'excentrique, on peut faire varier et modifier l'ordre de succession dans lesquelles chapeaux sont débouillés.

Mécanisme à lisière pour les métiers de tissage.

Par M. BOYD.

Beaucoup de fabricants de tissus ayant considéré qu'il y avait économie et avantage à remplacer les métiers de tissage étroits par des métiers d'une plus grande largeur où l'on pourrait tisser deux et quelquefois trois pièces à la fois qu'on séparait ensuite en les coupant, il s'agissait de trouver un moyen pour lier entre eux les fils de chaîne et de trame dans les points de la largeur où devait s'opérer la séparation de ces deux ou trois pièces, de manière à imiter une lisière ferme, propre et assez solide pour ne pas céder ensuite trop aisément, et permettant au tissu de s'ouvrir et de se défilier.

Tel est le but de l'appareil que nous allons décrire, qui est peu embarrassant, et qui joint à une grande simplicité dans toutes ses parties, une élégance et surtout une extrême facilité pour pouvoir être appliqué à toutes sortes de métiers à bras ou automates.

La fig. 13, pl. 309, représente cet appareil vu de face, et la fig. 14, vu de côté.

Un appareil façonne à la fois deux lisières adjacentes, chacune de ces lisières est formée d'un fil A qui est contourné ou ourdi autour d'un fil B pendant le travail du tissage (on n'a représenté dans les figures qu'un seul couple de fils). Le fil A est enroulé sur une bobine contenue dans une navette, maintenue assez librement dans une des chambres dont se compose la boîte 3 (formée par la combinaison de trois plaques d'acier disposées entre elles comme on l'a représenté) par un rebord légèrement saillant sur la plaque ou feuille du milieu (fig. 13). La tension de ce fil A est réglée par un petit ressort et par des trous sur la plaque de frottement de chaque navette.

Le second fil B, qui doit avoir aussi une tension convenable est enroulé sur une bobine placée derrière le métier; il est tiré à travers l'un des petits yeux placés dans la lame du métal H et par une des chambres de la boîte 3. En même temps que son fil de navette respectif A il est engagé entre les lisi-

ses aux points de séparation où il doit y avoir une lisière.

Quand on veut se servir de ce mécanisme, il suffit de faire manœuvrer la boîte 3 et la lame d'arrière 4 de concert avec les lisses 5 et 6 d'une manière convenable quelconque. On a représenté dans les figures un moyen pour arriver à ce but. Les courroies en cuir 7 et 8 sont passées sur les poulies 9 et 10 que commande une courroie 13 mue par le cylindre ou les excentriques des lisses; ces poulies sont portées sur des tasseaux fixés sur le bâti du métier. Au moyen de cette disposition, les fils A et B sont amenés alternativement dans le haut et dans le bas du pas. Les navettes *f, f* étant très-peu retenues et serrées dans leurs chambres respectives (de façon que les fils B, B, qui s'élèvent jusqu'à elles, puissent passer librement sur l'un ou l'autre de leurs côtés) et en biseau sur les bords en haut et en bas, comme on le voit dans la fig. 13, à mesure qu'elles sont entraînées en haut ou en bas par la boîte 3, passent continuellement avec leurs fils marqués A au-delà du centre, soit en montant, soit en descendant à l'extérieur de leurs fils respectifs B, ce qui produit la torsion continue d'un couple des fils autour de l'autre couple, en liant avec force entre elles la chaîne et la trame des deux lisières contiguës.

Cet appareil a été apprécié par les tisseurs et répandu promptement par milliers dans les ateliers anglais.

Machine à coudre les boutonnières.

La machine dont nous allons présenter ici une description, qui est destinée à coudre les boutonnières, mais dont on peut se servir également pour couture ordinaire d'assemblage de pièces diverses, a déjà été répandue en Amérique par une compagnie de Philadelphie. D'après le témoignage de personnes compétentes qui l'ont vue opérer, c'est une des machines les plus pratiques qu'on ait encore construites pour ce service. Le point de boutonnière ainsi produit a non-seulement un aspect très-propre et très-satisfaisant, mais en outre il est très-solide et fait avec une grande rapidité, puisque 25 secon-

des suffisent largement pour compléter une boutonnière de grandeur ordinaire.

La fig. 15, pl. 309 est une vue en élévation de côté, partie en coupe de cette machine;

La fig. 16, une section transversale prise par le trou d'aiguille dans la plaque qui reçoit le drap;

La fig. 17, une section semblable faisant voir la disposition automate pour arrêter à certains intervalles la rotation de la canette ou de la bobine du fil inférieur;

Les fig. 18, 19, 20, 21 et 22, des diagrammes qui montrent la manière de produire le point de boutonnière;

La fig. 23 représentant le point lui-même;

Les fig. 24 et 25, des vues en coupe destinées à faire comprendre l'emploi de l'appareil comme machine à coudre ordinaire.

Le point de boutonnière se fait, comme on le voit, avec deux fils, l'un porté par l'aiguille droite A et l'autre par le boucleur légèrement courbe B. L'aiguille fonctionne constamment à travers le tissu, près de son bord et la pointe du boucleur présentant un œil remonte à travers l'ouverture de la boutonnière ou le long du bord du tissu, suivant le cas, la machine étant également applicable pour coudre les boutonnières, ou pour arrêter, broder et orner les bords des tissus en produisant l'effet d'une tresse ou d'un cordonnet d'ornement sur ces bords.

La manière de produire le point est facile à saisir à l'inspection des 5 diagrammes 18 à 22.

L'aiguille descend d'abord à travers le tissu et forme une boucle sur la face inférieure; alors elle remonte légèrement de manière à ouvrir cette boucle, et à travers l'ouverture qu'elle lui présente le boucleur B passe, en entraînant avec lui une boucle du fil inférieur au-dessus de la surface et au delà du bord du tissu. Un bras ou doigt C s'empare alors de cette boucle, la dilate, l'agrandit et en tire une portion au-dessus du bord du tissu, mouvement qui, de concert avec l'alimentation, fait que la boucle du fil inférieur se trouve placée sur le tissu de façon que l'aiguille à sa descente suivante passe à travers et par conséquent l'applique sur la surface, le doigt C lâchant la

boucle aussitôt que l'aiguille a passé à travers et lui permettant d'être serrée par la descente du boucleur. Cette forme de point pour boutonnière a déjà été proposée par plusieurs autres inventeurs, mais qui ne paraissent pas être arrivés à un mode simple et pratique de la réaliser.

Après avoir donné une idée générale de la nature du point et des fonctions des organes employés immédiatement pour l'exécuter, nous entrerons dans divers détails sur la machine dont ces organes sont les principaux éléments. L'arbre moteur principal D (qu'on a représenté en partie brisé dans la fig. 15 afin qu'on puisse mieux apercevoir le mécanisme à boutonnière) est situé sous la plate-forme E qui porte comme à l'ordinaire une potence F.

Dans la première portion de cette potence fonctionne un arbre à mouvement alternatif G qui porte à son extrémité postérieure un levier H assemblé d'un bout avec une bielle I dont l'autre extrémité est articulée sur un bouton planté sur le plat de la poulie et du volant combinés K. La longueur du levier H et la levée du bouton de manivelle sont établis dans des rapports propres à transmettre à l'arbre G le mouvement alternatif requis par la révolution de l'arbre moteur D. Sur l'extrémité antérieure de l'arbre G est adapté un autre levier L portant un galet qui fonctionne dans une pièce à coulisse M arrêtée sur le porte-aiguille N, et de là un mouvement vertical de va-et-vient imprimé à l'aiguille.

Le boucleur B est adapté à l'extrémité du bras O d'un levier coudé qui fonctionne obliquement sur un point de centre P; l'autre bras Q (qu'on voit en coupe transversale) du levier coudé qui s'étend sur le sommet d'un excentrique cylindrique à rainure embrasse le prolongement de l'arbre moteur principal, mais n'est pas vu dans les figures. En disposant l'arbre coudé obliquement on a eu pour but de forcer le boucleur à traverser la voie verticale de l'aiguille ou à se mouvoir dans une distinction diagonale par rapport à celle-ci, de manière à pouvoir passer à travers la boucle du fil de l'aiguille et à présenter sa propre boucle à l'action du doigt C.

La manière de faire fonctionner

ce doigt C est simple et ingénieuse. Ce doigt est attaché et fait même partie d'une longue douille R dans laquelle joue librement le porte-aiguille. Cette douille est disposée pour tourner en liberté dans la portion antérieure de la potence; elle porte une coulisse spirale dans laquelle est engagée une cheville sur le côté du porte-aiguille qui a une section cylindrique; par conséquent pendant que cette cheville monte ou descend dans le mouvement de ce porte-aiguille, elle imprime un mouvement partiel de va-et-vient au doigt C autour de l'aiguille, mouvement qui produit la dilatation et l'abandon de la boucle du fil intérieur.

Le fil d'aiguille passe de la bobine ou de la canette s par un appareil quelconque de tirage ou de tension t, de là à travers un œil fixe de guide S, puis à travers l'un ou l'autre des trous du levier T et finalement par le chas de l'aiguille. Le fil inférieur passe de la bobine ou de la canette s', aussi par un appareil de tension convenable t' et de-là à travers un œil à l'extrémité du ressort de tension u d'où il remonte vers un œil de guide fixe en v pour redescendre dans celui inférieur des deux yeux du boucleur B et finalement à travers l'œil supérieur percé dans la pointe du boucleur.

On donne au levier T un mouvement vibratoire d'élévation et d'abaissement afin qu'il puisse livrer une quantité suffisante de fil lâche quand l'aiguille descend pour former une boucle, puis reprenne cet excès de fil et serre le point lorsque l'aiguille remonte. On obtient ces mouvements par l'entremise d'une cheville plantée sur le côté de la tige U, et passant à travers le levier T. La tige U qui est disposée pour jouer librement dans l'extrémité tubulaire du porte-aiguille, est percée d'une fenêtre dans laquelle s'engage une broche p sur le côté du porte-aiguille de manière à l'empêcher de tourner dans ce porte-aiguille ou d'en être séparée. Cette tige U est poussée vers le haut par un petit ressort à boudin logé au-dessous d'elle dans la cavité du porte-aiguille, et elle est guidée et maintenue dans son mouvement vertical en passant par un œil de guide dans une petite potence verticale V disposée à cet effet

sur l'extrémité de la potence principale de la machine.

Pendant le temps que l'aiguille employe à descendre pour entrer suffisamment dans le tissu, la broche *p* atteint l'extrémité inférieure de la fenêtre dans la tige *U* et par conséquent cette tige, avec le levier *T*, est abaissée de manière à produire le relâchement qui suffit pour la formation de la boucle, puis se relève pour serrer le point, par l'action du ressort à boudin lorsque l'aiguille commence à remonter.

W est un levier fonctionnant sur un point de centre placé sous la plaque d'assise de la machine; une des extrémités de ce levier appuie sur un excentrique *b* calé sur l'arbre moteur, tandis que son extrémité opposée qui consiste en une lame de ressort *c* presse sur un collier conique faisant partie de la broche qui porte la bobine ou la canette *s*, et appuie ce collier sur la bobine de manière à la maîtriser, à l'empêcher de tourner et à livrer plus de fil dans ce moment. Cet excentrique *b* est disposé sur l'arbre moteur *D*, de façon que quand le boucleur *B* remonte à travers la boucle du fil d'aiguille, la seule tension sur le fil inférieur est celle communiquée par l'appareil de tirage *t* et le ressort *u*. Mais lorsque le boucleur *B* recommence à descendre après que la boucle de fil a été pénétrée par l'aiguille *A*, l'excentrique *b*, relève le long bras du levier *W* et alors le ressort *c* porte avec fermeté sur le collier conique et s'oppose à ce que la bobine *s* continue à tourner; par conséquent le fil est tendu fortement entre l'œil de guide *v* et le tissu par le boucleur *B* à mesure qu'il descend.

Dans le but de protéger l'aiguille *A* aussi bien que pour être certain que la boucle est projetée sur le côté de l'aiguille où elle doit être pénétrée par le boucleur *B*, on a disposé une plaque de garde cannelée *g* sur le côté de l'aiguille opposé au boucleur, garde suffisamment rapprochée de l'aiguille pour empêcher que le fil ne forme anse entre les deux; une autre garde cannelée ou ergot saillant *h* attachée à la plaque du trou d'aiguille, remplit non-seulement les fonctions de garde pour le boucleur *B*, quand il remonte au-dessus du tissu, ce qui assure la formation de la bou-

cle dans une position convenable pour être saisie par le doigt *C*, mais sert de plus à empêcher que le bord de la boutonnière opposé à celui qui doit être cousu vienne obstruer l'ouverture par laquelle monte le boucleur. Cette garde ou cet ergot saillant passe à travers la fente du trou de boutonnière. Elle agit en outre comme guide pour faire tourner le tissu lorsqu'il s'agit de coudre l'extrémité arrondie de ce trou.

La machine est représentée dans la fig. 13 ajustée pour coudre une boutonnière ou ourler et donner un bord, le mécanisme de la navette étant supposé hors d'action, mais dans les fig. 24 et 25 le mécanisme à boutonnière cesse d'être en activité et la navette est ajustée toute prête pour faire fonctionner comme machine à coudre ordinaire.

En faisant ce changement d'une machine à boutonnière ou une machine à coudre vulgaire, tout ce qui est nécessaire est de faire glisser et reculer le point de centre *P* du levier *O* qui porte le boucleur *B* le long de la pièce mortaisée *P'* de manière à ce que le boucleur soit hors de la voie de l'aiguille et de la navette, de relever le porte-navette *m*, qu'on avait laissé auparavant suspendu à une cheville *o* sur la plaque *g*, et d'assembler l'extrémité de la bielle évidée et à jour *f* avec lui, l'autre bout de cette bielle étant armé d'un galet qui fonctionne dans la coulisse excentrique d'une came *K* calée sur l'arbre principal *D*. La navette est portée par un liteau *l*, arrêté sur le porte-navette alternatif *m*, et fonctionne sur la face de la plaque de guide *g*. Du reste quand il s'agit de coudre en travail ordinaire le guide ou ergot saillant *h* a besoin aussi d'être enlevé sur la plaque percée pour le passage de l'aiguille (1).

(1) Il paraît qu'il existe encore dans le commerce deux autres machines pour coudre les boutonnières, l'une livrée par la compagnie Wheeler et Wilson, et l'autre par M. Wanzer; et on assure que ces machines possèdent également toutes les qualités requises pour exécuter un bon travail.

Machine à cueillir et trier les poils et les soies.

Par M. A. SMITH, fabricant de brosses.

La machine dont on va donner la description est destinée à cueillir les poils et les soies de porc ou de sanglier, et en même temps à les trier, c'est-à-dire à les assortir de longueur et le tout à peu près automatiquement; ce qui veut dire sans que l'ouvrier qui la conduit ait autre chose à faire que de la charger en matières premières et à enlever celles triées et assorties.

Les fig. 26 et 27, pl. 309, sont des vues en plan et en élévation de cette machine.

Sur les guides ou supports A, A fixés sur le bâti B, B de la machine, est établi un châssis C à mouvement alternatif, qui constitue la mâchoire supérieure de la pince et sur lequel est articulée une autre pièce D qui forme la mâchoire inférieure (pièces dont la-fig. 28 présente une vue séparée). Les lèvres de ces mâchoires sont garnies de caoutchouc, et un petit tablier a fait aussi partie de ces organes.

Une boîte E dans laquelle tombent les poils ou soies et qui présente un fond cannelé est établie à charnière sous la mâchoire inférieure en *b*, et se meut en va-et-vient avec le châssis alternatif C. Près du bord supérieur de cette boîte E est aussi montée à charnière une plaque transversale F dont le bord postérieur dans le mouvement de recul du cadre alternatif est forcée de se relever par l'intervention d'un excentrique C, c'est-à-dire qu'elle se relève dans une position plus verticale pour recevoir les soies abandonnées par les mâchoires. Dans le mouvement en avant du châssis alternatif, cette plaque F retombe par son propre poids, et les soies qui s'en détachent coulent alors dans les cannelures de la boîte E.

L'extrémité inférieure de cette boîte est découpée, c'est-à-dire qu'on a enlevé une portion de chaque cannelure, ainsi que l'indique la fig. 26, ce qui empêche les soies de tomber sur la table où on les recueillerait d'une manière irrégulière, ou bien au lieu d'opérer les découpures on adapte une dent ou

tige entre chaque couple de cannelures sous une légère inclinaison relativement à la boîte.

On communique le mouvement au châssis alternatif C au moyen de bielles I, I, et d'excentriques ou de bras de manivelles J, J qui font corps avec un arbre K, que commande un pignon E engrenant dans une roue M calée sur l'arbre N qu'on manœuvre à bras ou bien cet arbre K fonctionne par un autre moyen quelconque.

Voici maintenant comment on fait ouvrir et fermer les mâchoires au moment opportun.

Supposons que ces mâchoires soient fermées après avoir saisi une certaine quantité de soies; dans cet état la partie postérieure ou branche de la mâchoire inférieure D, lors du mouvement en arrière ou de retour du châssis alternatif C vient heurter contre un ou plusieurs excentriques *e, e* calés sur une traverse *f, f* et est ainsi relevée. Cette mâchoire inférieure D étant articulée à peu près à son centre sur le châssis alternatif, lorsque l'extrémité postérieure ou branche est relevée ainsi qu'on vient de l'expliquer, son extrémité antérieure est abaissée, et s'éloigne de la mâchoire supérieure. Le tablier *a* venant au même moment à se développer et à se distendre projette les soies qui tombent sur la plaque articulée F dont il a été question ci-dessus qui les précipite dans la boîte cannelée E.

Dans le mouvement en avant du châssis alternatif C aussitôt que la branche de la mâchoire inférieure abandonne les excentriques *e*, les mâchoires sont fermées par des ressorts ainsi qu'on l'expliquera ci-après, jusqu'à ce qu'une branche soit amenée en contact avec d'autres excentriques *g* sur la barre G, au moyen de quoi les mâchoires sont ouvertes de nouveau pour s'emparer d'une nouvelle charge de soies.

La boîte, ainsi qu'on l'a dit ci-dessus, est attachée à charnières sous la mâchoire inférieure D et dans le mouvement de retraite du châssis alternatif C, une traverse fixe O portant des galets libres sur lesquels chevauche la boîte, forcent celle-ci à prendre une position moins inclinée ou plus horizontale, afin qu'elle puisse recevoir les soies qu'abandonnent les pinces dans le

mouvement en avant du châssis; mais peu à peu la boîte reprend une position plus verticale au moyen de laquelle les soies en tombent pour se rassembler sur la table où on les recueille. Les mâchoires sont fermées par des ressorts *j* agissant à l'extrémité de la branche de la mâchoire supérieure.

Pour alimenter la machine l'ouvrier place les poils ou les soies sur une plaque *k* pourvue d'un peigne ou de dents sur laquelle il en place une autre semblable *l* de manière que les dents de l'une soient engagées entre les dents de l'autre. Ces plaques sont attachées à une platine P, P qu'on fait avancer à la rencontre des mâchoires C et D au moyen d'une roue à rochet calée sur un arbre Q. On voit cette roue détachée en R, fig. 29, où elle est actionnée par un cliquet S que fait marcher un levier d'excentrique T sur l'arbre K. A chaque mouvement en arrière du châssis alternatif, la platine P se meut d'environ 3 millimètres plus ou moins en se rapprochant de celui-ci, de façon que les soies d'une longueur graduellement décroissante sont chaque fois présentées aux mâchoires jusqu'à ce que celles-ci aient tiré ou extrait jusqu'aux longueurs requises.

Lorsque la platine a atteint le terme de sa course, un téton U, que porte une roue V engrenant dans une autre roue W qui elle-même la commande par une denture sur la roue à rochet R, est mis en contact avec la queue ou prolongement postérieur du cliquet S, qui se trouve ainsi dégagé des dents de la roue à rochet. La platine est ramenée alors à sa position primitive par une roue à main X calée sur l'arbre Q.

Deux plaques minces *m* disposées l'une au-dessus et l'autre au-dessous du niveau de la platine P, montant ou descendant sur un système de tiges *n*, rassemblent ou pressent ensemble les extrémités des soies de manière à ce qu'elles se présentent sous la forme d'une couche uniforme et compacte aux lèvres des mâchoires. Ces plaques sont manœuvrées par des tiges *o* rattachées à un levier double *p* que fait fonctionner un bielle *q* et un excentrique *p* sur l'arbre K.

Tarière à percer des trous de forme rectangulaire ou polygonale.

Par M. B. MERRITT de Newton (Massachusetts).

L'invention consiste à attacher à un corps de tarière une tête contenant deux couteaux fixés à peu près comme dans les tarières ordinaires, à laquelle on imprime un mouvement de rotation au moyen d'un arbre coudé et de deux roues d'angle comme on le fait fréquemment pour les virebrequins. A cette tête sont aussi attachés deux couteaux mobiles et à mouvement alternatif qui sont mis en jeu par un pignon dans la partie inférieure d'un petit arbre au centre du corps, lequel à son tour est mis en action par une chambre carrée (attachée au fût de l'outil) par l'entremise d'une crémaillère agissant sur un pignon à l'extrémité supérieure du petit arbre en question au centre du corps.

Fig. 30, pl. 309, vue en élévation par devant des principaux organes de la tarière.

Fig. 31, section du corps par la ligne *a, a* de la fig. 30, où l'on voit les couteaux fixes et les couteaux mobiles ou alternatifs en plan, ceux mobiles étant rentrés, de manière que la distance de pointe en pointe de leur tranchant soit exactement égale au diamètre du trou qu'on veut percer, qui est indiqué au pointillé.

Fig. 32, vue en élévation de l'extrémité inférieure du corps de la tarière.

Fig. 33, section sur la ligne *b, b* des couteaux mobiles après qu'ils sont sortis, de façon que la distance de pointe en pointe soit précisément égale à la diagonale du carré qu'on perce et qui est indiqué par des points.

Fig. 34 et 35, plan et section verticale de la boîte de crémaillère ou de support.

Fig. 36 et 37, plan de la face inférieure et verticale d'une chambre rectangulaire dont la section est partout un carré parfait.

Fig. 38 et 39, plan et élévation de la crémaillère; fig. A section de cette crémaillère.

Fig. 40 et 41, vues en élévation d'un truck avec goupille et bloc pour rattacher la crémaillère à la chambre rectangulaire.

Fig. 42, 43 et 44, autres vues de la charnière, du truck et du bloc.

Fig. 45, vue en élévation d'une modification apportée aux couteaux mobiles.

A, A coulisses verticales sur lesquelles monte et descend comme un coulisseau, le fût B, B, coulisses qui sont fixées à la manière ordinaire sur un bâti de fondation qu'on n'a pas représenté dans les figures; C arbre coudé; D, D roues d'angle qui servent à transmettre le mouvement de l'arbre coudé au corps E, E; F chambre boulonnée solidement sur le fût B, dont le dessous est évidé en forme de rainure rectangulaire et ayant à chaque angle et au milieu de cette rainure un étoquiau carré G qu'on voit dans les fig. 36 et 37; H boîte ou coulisse pour la crémaillère I arrêtée fermement sur le corps et tournant avec lui. Cette crémaillère I est pourvue d'un bloc et d'une goupille J dont on voit le détail dans les fig. 40 et 41 et qu'on ajuste au moyen de la vis K. La goupille J est ajustée à son tour sur un truck L et un bloc carré ainsi que le représentent les fig. 42, 43 et 44. Le truck L et le bloc M sont adaptés dans la coulisse de la chambre F et le bloc porte deux rainures découpées sur sa face supérieure à angle droit, l'une par rapport à l'autre qui s'appliquent sur les languettes à l'intérieur de la chambre F. L'objet de ces rainures dans le bloc et des languettes de la chambre, est de guider la marche de l'axe du truck et du bloc suivant une ligne directe d'un angle à l'autre de l'excentrique et d'assurer ainsi la formation d'un rectangle parfait.

N, N sont les couteaux fixes attachés au pied du corps au moyen de vis comme on le voit dans la fig. 31; O la vis ou tirefond de la tarière; P, P les couteaux mobiles; R un pignon à l'extrémité inférieure de l'arbre S qui opère sur les dents des crémaillères disposées de chaque côté et dans le sens voulu pour faire sortir ou rentrer les couteaux P, P.

Voici comment fonctionne cet outil:

Les organes étant dans la position représentée dans la fig. 30, le truck L et le bloc M. se trouvent dans la position marquée T dans la coulisse de la chambre F et en

rapport avec la crémaillère I par le moyen du bloc et de la goupille J. Si maintenant on fait tourner l'arbre coudé C, le corps E tournera et avec lui la boîte de crémaillère entraînant celle-ci avec elle; or le truck ne pouvant pas s'avancer dans un cercle concentrique, mais étant obligé de se mouvoir dans une direction tangente à un cercle concentrique, il est clair que la crémaillère devra se mouvoir dans le sens de sa longueur et comme ses dents engrenent dans celle du pignon U dans la partie supérieure de l'arbre. S, il est évident que cet arbre tournera et par le secours du pignon R fera sortir les couteaux mobiles P, P en continuant à agir ainsi jusqu'à ce que le truck soit arrivé au coin ou angle de la chambre rectangulaire et que les pointes des couteaux aient atteint la position indiquée dans la fig. 33. A ce moment ce truck sera forcé par le mouvement continu de la crémaillère et la forme rectangulaire de la coulisse de la chambre, de marcher suivant une ligne à angle droit avec celle dans laquelle il se mouvait auparavant et de se rapprocher du cercle concentrique dont sa voie est tangente. La crémaillère sera donc ramenée en dedans et l'arbre S tournera en direction contraire, enfin les couteaux P rentreront en reprenant leur position primitive comme le fait voir la fig. 31.

Toute personne versée dans la connaissance de ce genre de mécanisme comprendra aisément qu'en faisant varier la forme de la chambre fixe on peut percer avec cet appareil des trous à parois polygonales ou différents de la forme rectangulaire.

Nouvelle machine hydraulique.

Par M. C. H. L. FITZ WILLIAMS.

Dans les localités où l'on peut se procurer une source constante d'eau sous une forte pression, ainsi que la chose se présente assez communément dans les grandes villes, il est plus avantageux de faire usage de petits appareils hydrauliques pour faire fonctionner des machines exigeant, pour leur service, peu de force motrice, que de

petites machines à vapeur pouvant opérer le même travail; on peut citer à cet égard une foule de petits travaux exercés dans les villes par des ouvriers ou des industries bornées. Par la simple ouverture d'un robinet la machine se met en marche et le même robinet sert à régler la vitesse et la force avec lesquelles elle fonctionne. Les machines à cylindre et les turbines ont été jusqu'à présent les récepteurs les plus communément employés pour cet objet, mais M. Fitz Williams a présenté le 18 janvier 1865 à l'institution des ingénieurs écossais une machine hydraulique établie sur un principe qu'il croit nouveau et qu'il destine principalement à ce service. Cette machine a été représentée en élévation sur deux de ses faces dans les fig. 46 et 48, pl. 309, et en coupe suivant deux directions à angle droit l'une à l'autre dans les fig. 47 et 49.

L'eau dans cette machine entre par le tuyau d'alimentation A et là presse sur le piston en B, le fait tourner autour de son axe pour venir prendre place en C entraînant avec lui le tambour M qui prend alors la position du tambour N représentée dans la fig. 47; les arbres E et E' étant solidaires au moyen d'un système d'engrenage, le tambour N prend alors la position que M présente dans cette figure après une demi-révolution. Dans cet état l'eau agit en C comme elle l'avait fait en B, la pression motrice affectant pendant une moitié de la révolution l'un des arbres et pendant la seconde moitié l'autre arbre. L'eau après avoir accompli son travail est évacuée en D. Les dents des roues F et F' sont travaillées avec soin pour rendre le mouvement des deux arbres parfaitement uniforme; G est l'enveloppe et H le couvercle.

« Il y a trois ans, dit M. Fitz Williams, un savant professeur de Gottingue, M. Weber, annonça dans une de ses leçons qu'un nouveau modèle de pompe pneumatique avait été inventé par M. Repsold, de Hambourg, et employé par lui pour découvrir les fuites dans les tuyaux à gaz de cette ville. M. Weber esquissa cette machine, en expliqua la théorie en montrant que le volume de l'air qui traversait la pompe pendant tous les instants de sa révolution était

constant. Il me sembla alors que cet appareil pourrait fort bien constituer un bon appareil hydraulique, car si on le faisait fonctionner sur le principe d'une machine il n'aurait pas de points morts; que de plus la pression de l'air sur le piston moteur serait constante dans tous les points de la révolution. Plus j'ai réfléchi sur ce sujet, plus j'ai trouvé que cette manière d'envisager la question présentait d'exactitude. Dans le modèle de la machine que j'ai présenté à la société, le piston a une surface de 24^{cc}. 187; sa course ou l'équivalent dans cette sorte de machine est 0^m.326 et si l'on suppose que la machine fasse 1000 révolutions par minute, le piston parcourt 326^m dans le même espace de temps; or, si la pression est de 4^{kil}. par centimètre carré, le travail total de la machine sera environ 4 chevaux 47 et en supposant un rendement utile de 75 pour 100 il restera une force disponible de 3 chevaux 45. Si la chute n'a pas plus de 10 mètres peu importe en quel point de sa hauteur la machine sera placée.

» L'eau se meut à travers la machine en un filet ou courant d'une seule pièce, pendant une demi-révolution sur l'un de ses côtés et pendant la seconde demi-révolution sur l'autre côté. Une surface comparativement faible d'eau est mise en contact avec les parois de la machine de façon que le frottement ne peut être considérable soit entre le liquide et la machine, soit entre les molécules de l'eau. Les tambours doivent être ajustés aussi exactement qu'il est possible, mais sans toucher l'enveloppe ou se toucher entre eux. Si la machine fait un travail d'une nature irrégulière, la force accumulée dans la colonne d'eau du tuyau d'alimentation joue un rôle et agit comme celle accumulée dans un volant.

» Une petite machine rotative à pression d'eau de ce modèle fonctionne très-bien comme compteur d'eau, puisqu'on emploie la même quantité d'eau à chaque révolution, de façon que quand on connaît le nombre des révolutions on en déduit la quantité d'eau qui a traversé l'appareil. J'ai fait l'essai de ce modèle comme compteur d'eau et trouvé que malgré que les tambours perdent un peu, il y a cependant très-peu d'eau qui ne soit pas en-

registrée. Quand elle marche au taux de 2,208 révolutions par minute, l'eau qui échappe s'élève à 1,21 pour 100. La pression n'a été, il est vrai, que de 1^{kil}.50 par centimètre carré. Mais je n'ai pas pu faire mes essais sous une plus forte pression, parce que le robinet qui me fournissait l'eau était d'une trop faible dimension et n'en fournissait pas assez pour faire circuler plus vite le modèle. En marchant plus lentement la perte a été plus grande sous une pression moindre. On pourrait supposer toutefois que plus la vitesse et par conséquent la pression sont grandes, plus la perte doit être considérable, mais il n'en est rien et cette perte diminue beaucoup quand les tambours tournent à grande vitesse. Une partie de l'eau tend en effet à s'échapper entre ces tambours, mais elle est rejetée en arrière parce que les surfaces de ces tambours entre lesquelles elle essaye de trouver une issue tournent rapidement en sens contraire.

» La machine peut fonctionner comme une pompe quand on la fait tourner au moyen d'une poulie commandée par une machine motrice. Une pompe de ce modèle possède cet avantage sur les pompes centrifuges ordinaires quelle peut marcher également bien à grande et à petite vitesse. Ce principe pourrait aussi être adopté avec avantage pour les aspirateurs dans les usines à gaz, pour faciliter le transport du gaz des cornues au gazomètre, parce qu'on peut marcher à grande vitesse sans craindre les dérangements et les ruptures.»

Une discussion a eu lieu au sein de la Société des ingénieurs écossais à l'occasion de cette communication à laquelle plusieurs membres ont pris part.

M. le professeur Rankine a dit que ce mode d'utiliser l'eau lui paraissait fort ingénieux et qu'il serait à désirer qu'on poursuivît les expériences sur ses applications. La machine paraît posséder des avantages remarquables surtout sous le rapport de l'économie de l'espace et de sa grande simplicité. Ce qu'il admire surtout c'est la manière dont les deux disques ou tambours se meuvent dans des directions opposées dans le but de prévenir les pertes d'eau et de s'opposer aux fuites.

M. J.-M. Gale pense que si la machine était attelée pour faire un service quelconque, la perte d'eau serait beaucoup plus considérable. Toutes les fois qu'elle rencontrera une résistance, il y aura une pression sur la portion saillante des tambours et l'eau aura une tendance à s'échapper en ce point, il doit donc y avoir des fuites considérables à moins que l'appareil ne soit construit avec soin. Quant à l'application comme compteur d'eau, M. Gale pense qu'elle fonctionnerait bien. Elle aurait d'ailleurs cet avantage sur les autres compteurs que tandis que dans celui à cylindre ordinaire, il y a un choc toutes les fois que les soupapes sont chargées et que les turbines doivent fonctionner avec la plus grande vitesse possible pour avoir le maximum d'effet, cette machine peut fonctionner efficacement à toutes les vitesses.

M. Downie fait remarquer que comme aspirateur une machine analogue a été depuis 25 ans employée dans les usines à gaz où elle opère bien. Il y aurait certainement de grandes difficultés pour obtenir ce qu'on peut appeler un piston étanche sous une haute pression, car s'il était serré à sa périphérie son pouvoir serait absorbé et s'il circulait trop librement, il y aurait une forte perte d'eau. L'action contraire des deux disques ou tambours est une disposition fort élégante, mais il partage l'avis de M. Gale qu'il doit y avoir un échappement considérable de liquide autour de la périphérie, quand la machine est en charge.

M. J. Elder pense qu'à 2000 tours par minute on doit n'avoir qu'une très-faible perte d'eau sous une pression de 1^{kil}.50. Les tambours doivent circuler à peu près avec la vitesse due à la charge. Il croit que si l'appareil servait de machine motrice, la perte d'eau serait considérable et que l'appareil serait peu économique, si elle travaillait à petite vitesse sous une grande charge d'eau.

M. Fitzwilliams dit que comme compteur d'eau sa machine peut être utilisée avec avantage. S'il y avait une pression d'eau de 7 à 8 kilogrammes par centimètre carré dans le tuyau d'alimentation le compteur tournerait à raison de 7,000 à 10,000 tours par minute,

vitesse à laquelle il n'y aurait que très-peu ou même point du tout de perte entre les disques.

M. Yule fait remarquer qu'en faisant marcher les machines sous une haute pression le frottement doit être considérable. Il y a sur les disques une pression latérale qui donne naissance à une pression sur les axes, égale à l'aire de section de ces disques, et comme le frottement augmente en raison de la pression, il croit que le rendement serait très-faible, quand on marcherait à grande vitesse et sous une forte pression et que le frottement détruirait promptement les points d'appui.

M. Joule rappelle qu'il a construit une pompe pneumatique dans laquelle les pistons qui avaient 0^m.254 de longueur sur 0^m.0508 de diamètre et qu'on graissait avec l'huile n'étaient ajustés que très-librement dans les cylindres. En fonctionnant à une faible vitesse, il a pu cependant obtenir une pression de 15 atmosphères et par conséquent son avis est que si on considère les passages étroits par lesquels l'eau peut fuir, il ne doit y avoir comparativement que des fuites insignifiantes.

M. le professeur Rankine ajoute que le résultat des expériences de M. Joules l'ont conduit à penser que les fuites autour de la surface convexe des pistons seront très-minimes.

Enfin M. Day dit qu'il y a déjà quelques années, il a fait des expériences sur la fuite de l'eau ou du gaz avec des pistons mal ajustés et peu serrés et trouvé qu'un piston de 0^m.0508 de longueur 0^m.016 de diamètre avec environ 4/10 de millimètre de jeu entre lui et le cylindre, se mouvant avec une vitesse de 0^m.40 par seconde et graissé avec l'huile n'a pas présenté la moindre apparence de perte ou fuite. Il a aussi fait une expérience avec un piston de 0^m.00635 de diamètre, ajusté à peu près dans un anneau en bronze et trouvé qu'on comprimait l'air avec ce piston fonctionnant dans l'huile et mal ajusté aussi bien ou avec un piston serrant très-exactement.

Chaudière de Field.

On a proposé bien des modèles de chaudières à vapeur, pour procurer à ces appareils une grande capacité pour générer de la vapeur et en même temps pour n'occuper qu'un espace restreint, mais la plupart de ces modèles sont d'un prix d'acquisition assez élevé, parce que leur structure est compliquée, ou bien ils n'ont pas l'efficacité qu'on a prétendu leur procurer, ou bien, enfin, ils présentent ces deux inconvénients réunis, et parfois avec un nombre plus ou moins grand d'autres défauts.

Avant d'entreprendre un objet quelconque, il est indispensable de partir d'un principe; suivant que ce principe est correct ou erroné, le résultat est avantageux ou sans valeur. Quand on veut établir une chaudière à vapeur sur un nouveau système, la première chose à faire est donc de déterminer correctement le principe d'après lequel elle doit fonctionner. Il est en effet, parfaitement superflu d'établir ces grandes masses de fer et de briques, en dépit de toutes les règles de la théorie et de la pratique, et qui n'aboutissent qu'à élever des constructions ruineuses, comportant dans leur service des désagréments interminables et des dépenses incessantes pour réparations. C'est cependant là le résultat auquel sont arrivés beaucoup de projets en apparence fort ingénieux qui de temps à autre, ont surgi avec la prétention de remplir les conditions de la génération rapide de la vapeur, mais sans obtenir le moindre succès, parce que ces projets ont été basés sur des principes faux, et que d'autres ne l'ont été sur aucun principe. Quand nous disons génération rapide de la vapeur dans un petit espace, nous entendons que la plus forte proportion centésimale de la chaleur développée par la consommation du combustible employé, devra être transmise à l'eau qu'on veut chauffer dans la période de temps la plus brève possible, et que l'appareil dans lequel on obtiendra ce résultat, occupera le minimum d'espace.

Les ingénieurs paraissent divisés sur la question de savoir si la chaudière du modèle de celles du Cornwall, donne avec sa combus-

tion lente les résultats les plus économiques; il est en effet, permis d'élever des doutes à cet égard, car si la capacité d'absorption de la chaudière est suffisamment active pour s'emparer de toute la chaleur développée par une combustion active, il est évident qu'une combustion lente est loin d'être économique.

Ces doutes ont été suggérés au rédacteur du *Mechanic's magazine* auquel nous empruntons cet article, à l'inspection d'une chaudière de Field dont il décrit la structure et le mode d'action en s'aidant de la fig. 25, pl. 308, qui représente une chaudière de ce modèle pour machine fixe.

Cette chaudière consiste en un corps principal ou enveloppe sur la plaque de fond, de laquelle pendent dans le foyer un certain nombre de tubes fermés à leur extrémité inférieure, mais ouvrant à celle supérieure dans le corps principal de la chaudière.

Dans chacun de ces tubes est suspendu librement un tube plus petit, laissant entre lui et le premier un espace annulaire. Les petits tubes sont ouverts aux deux bouts et leur extrémité supérieure qui s'élève un peu au-dessus de la plaque de fond est élargie en forme d'entonnoir, de pavillon ou autre forme, de manière à former des déflecteurs. Par le bout inférieur ces petits tubes n'atteignent pas tout à fait le fond des grands.

Aussitôt que les tubes extérieurs sont chauffés par la flamme du foyer et que l'eau dans l'espace annulaire entre ces tubes extérieurs et ceux intérieurs plus petits est portée ainsi à une certaine température, le poids spécifique se trouvant ainsi diminué, ce liquide commence à remonter dans cet espace annulaire, tandis que l'eau du corps principal qui a une température plus basse descend à travers les tubes intérieurs et vient prendre la place de celle qui tend à remonter.

S'il se forme de la vapeur dans cet espace annulaire, elle remonte avec force vers le corps principal de la chaudière et, arrivée au sommet des petits tubes, elle est déviée par leur structure infundibuliforme en ce point, sans pouvoir entraver les courants d'eau froide qui descendent par les tubes intérieurs.

On a représenté dans la fig. 26, l'un de ces systèmes de tubes et où la circulation de l'eau est indiquée par des flèches.

On a observé, dans le cas d'une machine à vapeur où l'on emploie un tirage forcé très-vif, que 90 décimètres carrés de surface de tube extérieur suffisent dans ce système de chauffage pour générer la quantité de vapeur propre à représenter une force de cheval; mais comme on a aussi remarqué qu'avec un tirage aussi énergique il y a des petites particules de combustible qui sont entraînées dans la cheminée, on a jugé que ce mode de combustion n'était pas économique, quoiqu'il soit très-avantageux sous le rapport du poids à donner à l'appareil. Pour les machines fixes, travaillant d'une manière régulière sans tirage forcé 1 m. 80 c. de surface de tube par force de cheval paraît suffire amplement, et avec ces dimensions une chaudière établie sur ce principe évapore environ 10 kilogram. d'eau par kilogramme de combustible, et la surface occupée n'est que le sixième de celle nécessaire pour monter une chaudière du Cornwall.

Des chaudières de ce modèle ont depuis quelque temps été installées dans des situations, où il aurait été impossible de loger des chaudières du Cornwall de même force, et l'application du même système de tubes immédiatement derrière l'autel d'une chaudière ordinaire du système du Cornwall, afin d'en augmenter le pouvoir évaporatoire, a donné sous tous les rapports les résultats les plus satisfaisants.

Sur la machine à vapeur rotative de Voss.

Nous avons donné à la page 43 de ce volume la description d'une machine à vapeur rotative inventée par M. W.-H.-C. Voss, ingénieur à Berlin, et représenté l'appareil dans les fig. 22 à 26 de la planche 301. Cette machine originale dont plusieurs sont déjà établies dans quelques usines en Allemagne a attiré l'attention de quelques personnes compétentes et nous trouvons dans le *journal de la société des ingénieurs autrichiens*

vol. 8 p. 539, un article sur ses avantages et sa capacité de travail, article dont nous allons présenter un extrait.

D'après la description qui a été donnée il est facile de voir que la machine à vapeur rotative de M. Voss se distingue des machines à vapeur ordinaires les mieux établies par les caractères suivants :

1. Mouvement de rotation direct.
2. Economie du combustible.
3. Economie notable du capital d'acquisition.
4. Economie des frais de réparation.
5. Economie considérable d'espace.
6. Economie des frais de montage et d'installation.

On cherchera plus bas à motiver ces assertions.

On peut appliquer cette machine partout où l'on a besoin d'un appareil moteur depuis la plus petite jusqu'à la plus grande force.

1° Comme machine fixe, par exemple pour le service des brasseries, des distilleries, des fabriques de sucre, des établissements de construction de machines, des laminoirs, comme appareils d'exploitation, d'extraction, de soufflerie, etc., et on peut la recommander en particulier dans les circonstances où l'on a besoin d'un mouvement régulier, tel par exemple que dans les ateliers de filature, de tissage dans les moulins à farine, la fabrication des papiers, etc.

2° La machine est également très-propre à la navigation à cause du peu d'espace qu'elle réclame, de sa grande légèreté et de l'économie du combustible qu'elle procure.

3° Comme locomobile, elle offre les avantages d'un prix modéré, d'un faible volume et de l'économie du combustible.

Maintenant pour motiver les caractères qu'on lui a assignés ci-dessus, il suffira des considérations suivantes :

1. Le mouvement de rotation direct paraît parfaitement manifeste. Il n'y a pas de point mort, puisqu'il y a constamment un et même deux cylindres avec leurs pistons qui sont en état de travail et par conséquent transmettent au mécanisme une marche parfaitement régulière.

2. L'économie du combustible réside dans cette considération

qu'on a évité le plus possible les frottements, en supprimant entièrement un volant colossal, le balancier, les bielles, l'excentrique, et les tiges fonctionnant dans des boîtes à étoupes, etc.

3. La grande économie sur le capital d'acquisition est la conséquence de la suppression des pièces précédentes.

4. L'économie remarquable de l'espace. Une machine de la force de 50 chevaux n'occupe par exemple qu'un espace de 3 mètres de longueur sur 1^m.30 de largeur et 1 mètre de hauteur.

5. L'économie des frais de réparations est également la conséquence de la suppression d'un mécanisme moteur compliqué.

6. Les frais de montage se simplifient aussi notablement, parce que la machine assujettie sur une simple plaque de fondation est amenée toute montée sur le point où elle doit fonctionner. Avec les plus grandes machines ce montage est tellement simple qu'il peut être opéré en quelques jours.

Pour déterminer la capacité de travail ou plutôt les pertes dues au frottement de la machine elle-même dans son mode de construction la moins favorable on a entrepris au dynamomètre à frein, ainsi qu'avec des indicateurs, des hydromètres, et des compteurs, une série de mesures très-exactes sur l'une de ces machines rotatives à six cylindres ou pistons.

La machine sur laquelle les mesures ont été relevées est établie ainsi qu'il suit : Les demi-sphères creusées dans les disques R et R' fig. 22 pl. 304 et dans lesquelles se meuvent et jouent les boules qui terminent les tiges des pistons des cylindres sont à une distance du point de centre des disques de 23 centimètres et les plans de ces disques R et R' font entre-eux un angle de 48°. Chacun des six cylindres dont se compose la machine à un diamètre de 15 centimètres et une course de même étendue ; on interrompt la vapeur aux $\frac{2}{3}$ de la course. La poulie à courroie qui est calée sur l'arbre intermédiaire a un diamètre de 0^m.90 et une largeur de 8 centimètres. Le frein de Prony a été amené à l'état d'équilibre au moyen d'un contre-poids appliqué à son centre de gravité, ce qui a dispensé de tenir compte

dans les calculs de l'excès de poids du bras du levier. La distance du poids G du centre de la poulie à courroie a été constante et de 1^m.65. L'indicateur était disposé parallèlement à l'axe et vissé sur l'un des cylindres, et le relevé des nombreuses courbes de l'indicateur, fait voir l'accord intime qui

a existé avec les résultats obtenus même quand la vapeur a été interrompue aux $\frac{2}{8}$ de la course et que la contre-pression s'élevait à $\frac{1}{3}$ d'atmosphère. Le compteur était placé sur l'arbre du régulateur, tout le temps qu'on a enlevé celui-ci. Le tableau suivant présente les résultats des expériences.

| NUMÉROS des expériences. | PRESSION de la vapeur au-dessus de celle atmosphérique en kilogrammes. | POIDS dont on a chargé le levier de frein. | NOMBRE des révolutions de l'arbre par minute. | EFFET UTILE de la machine en force de chevaux. | DURÉE de chaque expérience en minutes. | Effet théorique calculé en force de chevaux. | RAPPORT de l'effet utile à l'effet théor. |
|---------------------------------|--|--|---|--|--|--|---|
| 1 | 1kil.868 | 45kil.0 | 71 | 2.55 | 3 | 3.46 | 73 |
| 2 | 4 925 | 45 0 | 84 | 3.00 | 7 1/2 | 4.29 | 70 |
| 3 | 4 925 | 45 0 | 70 | 2.52 | 2 | 3.58 | 71 |
| 4 | 2 310 | 18 5 | 82 | 3.64 | 1 | 5.19 | 71 |
| 5 | 2 310 | 18 5 | 80 | 3.55 | 1 | 5.07 | 71 |
| 6 | 2 695 | 25 0 | 48 | 2.89 | 3/4 | 3.62 | 80 |
| 7 | 2 695 | 21 0 | 58 | 2.92 | 2 | 4.38 | 67 |
| 8 | 2 541 | 25 0 | 48 | 2.89 | 2 | 3.39 | 86 |
| 9 | 4 540 | 12 5 | 96 | 2.89 | 4 | 3.74 | 78 |
| 10 | 2 156 | 15 0 | 108 | 3.89 | 2 3/4 | 6.31 | 62 |
| 11 | 4 925 | 15 0 | 102 | 3.67 | 2 | 5.22 | 71 |
| 12 | 1 232 | 10 0 | 104 | 2 49 | 2 | 3.04 | 82 |
| 13 | 2 002 | 15 0 | 133 | 4.78 | 2 | 7.40 | 68 |
| 14 | 1 868 | 15 0 | 122 | 4.38 | 2 | 5.90 | 75 |
| Moyenne arithmétique. 2kil. 079 | | 16kil.9 | 86 | 3.20 | 2 | 4.59 | 73 |

L'effet théorique de la machine a été calculé d'après les formules ordinaires pour les machines à vapeur, mais l'application de ces formules a conduit à quelques considérations analytiques qui ont démontré que cette machine à rotation produisait théoriquement un effet parfaitement égal à celui d'un système de machines à piston à simple effet et ordinaires dont le nombre serait égal à celui des cylindres du nouvel appareil et où le diamètre du piston et sa course seraient les mêmes et travailleraient sous la même pression.

On conclut de là que la machine rotative peut développer, sous un volume relativement très-petit, une très-grande force et par conséquent que son emploi surtout dans la navigation aurait des avantages inappréciables.

Il n'en est pas moins évident que dans la comparaison d'une ma-

chine à vapeur à piston de la structure connue avec une semblable machine à rotation, qui a le même effet théorique, la première donne un effet utile bien inférieur à la seconde, parce que dans celle-là il faut retrancher de ce même effet théorique une fraction bien plus notable de la force pour les pertes dues au frottement que dans celle-ci qui n'a ni grand volant, ni arbre de volant, point d'excentriques, de balancier, de bielles, de tiges fonctionnant dans des boîtes à étoupes, etc. et en outre où le frottement principal n'a lieu que sur deux pointes d'acier disposées en regard et enfin parce que les pistons dans les cylindres, quoi qu'ils soient parfaitement étanches, s'y meuvent, par suite de leur structure particulière avec très-peu de frottement.

Ces considérations parfaitement évidentes par elles-mêmes ont été

corroborées dans la pratique par l'examen des machines de ce genre qui fonctionnent ainsi que le démontre le tableau précédent, et par conséquent les avantages qu'on a attribués dans cette note à cette machine à vapeur rotative se trouvent confirmés tant par la théorie que par la pratique.

Appareil pour l'alimentation des Chaudières à vapeur.

Par M. E. MARTIN.

Dans une brochure publiée récemment à Londres (1), M. Emile Martin a décrit un nouvel appareil pour alimenter d'eau les chaudières à vapeur. Un extrait de cette brochure suffira pour donner une idée exacte de cette invention.

Dans cet appareil l'eau qui doit servir à l'alimentation de la chaudière passe à l'état extrêmement divisé soit sous la forme de filets très-déliés, soit sous celle de pluie dans un récipient ou gros cylindre vertical où sont placées une série nombreuse de diaphragmes, de tablettes ou cloisons percées de trous, à peu près du même diamètre que ce cylindre, disposées horizontalement ou dans une position inclinée. Dans ce récipient vertical arrive continuellement par la partie inférieure de la vapeur surchauffée à la pression qui règne dans la chaudière; cette vapeur surchauffée rencontre les filets descendants ou les gouttes d'eau qui tombent des tablettes, s'y mélange et chauffe fortement ce liquide. Une portion de cette eau se réduit ainsi en vapeur, les impuretés ou mieux les sels qui auraient été transportés dans la chaudière et y auraient produit des incrustations si l'eau eût été fournie directement à celle-ci se déposent sur les tablettes.

Ces tablettes percées de trous sont disposées de manière à pouvoir être enlevées toutes ensemble du récipient afin qu'on puisse les débarrasser des matières qui se sont déposées dessus.

La vapeur générée par le mélange

(1) Le substituant du condenseur à surface, nouvelle application de la vapeur surchauffée par M. Emile Martin, Londres, 1865, in-8.

de l'eau et de la vapeur surchauffée se rend dans la partie supérieure du récipient et passe par un tuyau qui la conduit dans le dôme ou la boîte à vapeur de la chaudière, et toutes les matières impures qui ont pu encore être entraînées sont arrêtées par des diaphragmes percés de trous très-fins interposés dans ce tuyau de vapeur.

L'eau chaude et purifiée qui descend sur le fond du récipient pénètre dans la chaudière par un tuyau alimentaire qui descend presque sur le fond de celle-ci après qu'elle a passé à travers un filtre établi dans ce tuyau.

La vapeur surchauffée peut être empruntée à une source quelconque pourvu que sa tension soit dans un certain rapport avec celle qui règne dans la chaudière, mais il est préférable d'emprunter cette vapeur surchauffée à la chaudière elle-même au moyen d'un tuyau de vapeur qui partant de celle-ci est en communication avec un appareil surchauffeur, chauffé soit par le même feu que la chaudière, soit autrement, et se rend dans le récipient décrit ci-dessus.

L'efficacité de cette disposition paraît évidente parce dans un appareil restreint et compacte il est possible de porter l'eau à une température où sous l'influence de l'évaporation les sels incrustants peuvent se déposer. L'expérience d'ailleurs montre que le courant de vapeur que fournit la chaudière et qui est surchauffé aux dépens d'une chaleur qui serait peut-être dissipée sans fruit, devient un agent puissant qui se dépouille de presque toute sa chaleur dans le récipient purificateur, résultat qu'il ne serait pas possible d'obtenir, soit avec la vapeur d'échappement, soit même avec la vapeur saturée. Plusieurs faits rapportés dans la brochure viennent à l'appui des idées de l'auteur et quant à ce mode de purification de l'eau, il paraît très-ingénieux.

L'appareil de M. E. Martin peut-il être substitué au condenseur par surface? Il ne peut y avoir aucun doute à cet égard en tant seulement qu'on considère ce condenseur comme un purificateur pour l'eau d'alimentation. Mais l'auteur n'a pas la prétention de remplacer par un purificateur le condenseur ordinaire et la pompe à air. Il s'em-

pare tout simplement du condenseur de Watt et y ajoute un appareil qui lui permet de remplir les fonctions des condenseurs par surface de nouvelle invention qui sont si volumineux et si encombrants. Et en outre l'eau chaude que livre l'appareil est recueillie aussi et passe dans la chaudière. Suivant une remarque faite par M. Th. Halliday, cet appareil, appliqué avec discernement, peut avec un condenseur ordinaire faire qu'une machine réalise autant d'économie qu'elle pourrait le faire avec un condenseur par surface.

Une machine ordinaire de navigation développe généralement une force égale à celle d'un cheval-vapeur en consommant de 1 kil. 75 à 2 kilog. de bon charbon du pays de Galles par heure. Une machine pourvue d'un condenseur par surface fournit cette même force de cheval manométrique avec une consommation de 1^{kil}25 à 1^{kil}375 de ce même charbon par heure. D'un autre côté, on estime qu'on perd environ 33 pour 100 par la nécessité de la vidange dans ces sortes de chaudières, perte qu'on doit éviter au moyen d'appareil pour se débarrasser avant l'entrée de l'eau dans la chaudière des sels qui obligent à avoir recours à cette vidange et sont la cause des incrustations. L'appareil de M. E. Martin, qui est propre à assurer ces avantages, a donc une grande importance et doit être accueilli avec empressement.

Dans la seconde partie de sa brochure, M. E. Martin entre dans des détails intéressants sur les applications de son nouveau générateur de vapeur. Le caractère principal de l'invention consiste dans l'emploi de deux foyers et par conséquent de deux chauffes. Dans la partie supérieure, de chacun de ces foyers s'élèvent des carneaux tubulaires conduisant dans un cabinet à l'intérieur de la chaudière. De ce cabinet descendent un ou plusieurs conduits dans le bas desquels est placée une grille percée en terre réfractaire sur laquelle on entretient constamment une certaine quantité de combustible à l'état incandescent. Au-dessus de ces grilles est un espace qui communique avec une cheminée dans laquelle les produits de la combustion sont appelés par un ventilateur ou autre

appareil propre à provoquer un tirage.

Pour essayer cette disposition, la Compagnie du chemin de fer anglais le *Great-Eastern* en a fait l'application à une ancienne locomotive fonctionnant actuellement comme machine fixe à la station de Stratford. Cette vieille chaudière, pourvue de l'appareil de M. E. Martin, a été ainsi mise en état de fournir de la vapeur à une machine de la force de 100 chevaux, et cela avec une économie de 33 à 40 pour 100 sur les chaudières de 50 chevaux qui sont établies près d'elle. Ces chaudières sont encore dans un parfait état et la supériorité que la vieille chaudière de locomotive pourvue de l'appareil Martin obtient sur elles paraît, suivant quelques ingénieurs, principalement due au brûlement de la fumée qu'effectue la première. Deux rapports dressés par les ingénieurs de la Compagnie constatent qu'à l'aide de cette disposition on a évaporé 10 kilog. d'eau par kilog. de combustible, défalcation faite de la houille consommée pour l'allumage. On construit maintenant à Leeds une locomotive d'après ce système pour le service de cette ligne et lorsqu'elle sera mise sur la voie, on pourra mieux juger encore par son service du mérite des dispositions imaginées par M. E. Martin.

Appareil pour contrôler l'écoulement de l'eau dans les chaudières à vapeur.

Par MM. T. A. WOLF et fils.

Dans le nouvel établissement fondé à Heilbronn par M. Wolff on remarque dans la machine à vapeur une disposition pour contrôler l'écoulement de l'eau que la pompe alimentaire doit fournir à la chaudière qui non-seulement permet d'observer si les soupapes de la pompe fonctionnent convenablement et apportent l'eau nécessaire à son alimentation, mais sert encore à constater si l'eau fournie par ces soupapes est exempte de matières nuisibles. Cette disposition consiste en un simple tube en verre inséré sur la conduite d'alimentation d'eau. Au moyen de ce tube on peut à chaque instant observer si l'eau afflue ou non, si les soupapes fonctionnent et en quelle abondance

l'eau est pompée dans la chaudière, choses beaucoup plus longues à constater au moyen des indicateurs et des robinets d'eau qui ne fournissent souvent des indications que lorsqu'il est déjà trop tard. L'eau, en traversant le tube inséré sur le tuyau de prise d'eau passe à travers une toile métallique fine qui retient toutes les malpropretés qu'elle peut entraîner et qui pourraient nuire au jeu ou à la durée des soupapes. Le tube avec son diaphragme de toile métallique peut être enlevé et nettoyé en un instant.

La fig. 50, pl. 309 représente cette disposition. *a*, tube en verre qui au moyen des écrous taraudés *b, b* est vissé assez fortement pour être étanche; *c* diaphragme ou tamis en toile métallique, *d*, étrier en fer qui sert à l'assemblage et qui peut s'allonger à volonté pour recevoir des tubes de diverses longueurs, *e*, robinet pour régler l'écoulement de l'eau, *f, f* écrous taraudés pour pouvoir devisser ou détacher plus commodément le tube en verre et l'étrier de la conduite d'eau, *g, g* tuyau en plomb soudé sur cette conduite.

Machine pour l'abattage de la houille (1).

Par M. TH. LEVICK, des usines de Blaina.

On a déjà fait d'assez nombreuses tentatives pour abattre la houille par machines. Ces machines opèrent généralement au moyen de pics à mouvement alternatif ou à mouvement de glissement, ou bien on a recours à des pics rotatifs, ou autres outils tranchants circu-

(1) Dans l'article que nous avons consacré dans le tome XXV, p. 637, aux diverses machines proposées ou appliquées pour abattage de la houille, nous avons décrit et représenté celle qui a été inventée par MM. J.-G. Jones et R. Ridley et fonctionne au moyen de l'air comprimé. Depuis cette époque, M. J.-G. Jones paraît avoir poursuivi l'étude de ces sortes de machines et en avoir simplifié le mécanisme, du moins si nous nous en rapportons à la note ci-dessus qui a été lue il y a peu de mois à l'Institut des ingénieurs constructeurs de Birmingham. F. M.

lares. Presque tous ces appareils ont été abandonnés dans la pratique, soit parce qu'ils occupaient trop de place, soit parce qu'ils présentaient trop de complications pour figurer à l'intérieur d'une exploitation minière.

La première machine qui ait eu un succès réel dans la pratique pour l'abattage de la houille, paraît avoir été celle introduite il y a trois ans dans la houillère de West-Ardsley, près Leeds en Angleterre, qui portait un pic fonctionnant sur un axe vertical et manœuvré par un cylindre et un piston que faisait fonctionner l'air comprimé. Les courses du pic s'exécutaient ainsi dans un plan horizontal et la machine opérait le travail du refouillement du pied, c'est-à-dire attaquait en dessous la couche de houille, travail qui s'exécute généralement à la main.

La machine qui forme le sujet de cette note a été inventée par M. J. B. Jones, de Blaina, près Newport, Monmouthshire, et est représentée dans la fig. 27, pl. 308, avec le pic dans une position verticale pour faire des entailles de haut en bas; dans la fig. 28, avec le pic dans la position verticale pour faire des entailles de bas en haut, et dans la fig. 29 avec le pic horizontal pour attaquer le pied.

Dans la machine de M. Jones l'axe du pic est porté sur un support tournant, de façon que cet outil peut fonctionner dans un plan quelconque : vertical, horizontal, ou sous telle inclinaison qu'on désire. De cette manière le pic peut entamer la houille verticalement pour y former les entailles, et horizontalement pour attaquer le pied, enfin dans une direction inclinée quelconque pour travailler les relèvements, les dépressions de la couche, quand celle-ci n'est pas horizontale et plateuse.

Le cylindre qui manœuvre le pic est disposé horizontalement, et la tige de piston attachée à un bras sur l'axe qui porte le pic. Lorsqu'on fait tourner l'axe au moyen du support tournant, le piston tourne avec lui à l'intérieur du cylindre afin de faire fonctionner le pic d'une même manière, quelle que soit la position dans laquelle on place l'axe.

Le tiroir pour l'admission de l'air comprimé dans le cylindre

est mu dans une direction par un excentrique que vient frapper le piston, et dans l'autre direction par un ressort, avec encliquetage, qui est mis en liberté à chaque coup de pic par une pédale sous le pied du jeune garçon qui fait fonctionner la machine, lequel est à genoux sur une petite plate-forme dans la partie postérieure de la machine.

La machine entière est montée sur des roues qui courent sur des rails établis dans la mine, et avance à mesure que l'entaille fait des progrès, au moyen d'une roue à poignée qui engrène dans les roues motrices, et c'est aussi par le secours d'une seconde roue à poignée qu'on fait tourner l'axe du pic dans la position requise pour le travail.

L'air comprimé qui sert à faire fonctionner la machine est fourni par une machine à vapeur installée au jour à l'orifice du puits. Le cylindre de vapeur et le cylindre qui comprime l'air sont placés bout à bout sur la même tige de piston, sans manivelle ou volant, et le tiroir du cylindre de vapeur est manœuvré par des excentriques. Le cylindre où l'air est comprimé est plongé dans l'eau pour absorber la chaleur qui se développe pendant cette compression. L'air qui s'échappe de la machine d'abattage, après chaque coup de pic, étant puisé à la surface et se refroidissant lors de sa détente, aide à la ventilation de la mine, en fournissant une quantité d'air pur et froid sur le front des tailles.

Une de ces machines est en activité à la houillère de High-Royd, près Barnsley, et une autre a été mise en service à la houillère de Oaks, dans le même voisinage. La première qui effectue le travail dans des circonstances désavantageuses et dans la houille la plus dure du district, fouille 80 à 90 mètres par jour de 10 heures à une profondeur qui varie de 0^m900 à 1^m15, y compris le temps d'arrêt, ce qui indique quelle exécute 20 fois le travail qu'un mineur peut faire dans le même temps.

La machine à la houillère Oaks fouille au taux de 13 à 14 mètres par heure à la profondeur de 1^m20. La pression de l'air dans les deux machines est d'environ 2 kil. 5 par centimètre carré. La largeur de l'entaille opérée par le pic n'est que

de 5 centimètres, et c'est là toute la houille qui est perdue en menu par la machine, tandis que le mineur est obligé de faire une entaille de 25 centimètres, plus ou moins, sur le front de la taille dont la totalité est convertie en menu.

Les avantages d'abattre la houille par machine sont donc une économie considérable sur le combustible converti en menu, et une augmentation correspondante en gros morceaux, qu'on obtient ainsi à moins de frais; une ventilation de la mine qui est ainsi améliorée et un abaissement de la température dans les travaux; sous ce rapport le front des tailles ainsi ventilé devient d'une exploitation plus facile en permettant de poursuivre l'exploitation jusqu'à la limite du gisement, et cela en beaucoup moins de temps.

Les mineurs, en outre, sont exemptés par la machine de la portion la plus périlleuse de leur travail, celle de fouiller ou creuser le pied, travail dans lequel ils sont sans cesse exposés à la chute de gros morceaux qui se détachent parfois sans indices avertisseurs. Enfin, l'application des machines à l'abattage de la houille procure un avantage qui est d'une importance toute spéciale, en permettant de pousser les travaux dans les couches plus profondes, qui sont à une température assez élevée pour présenter de sérieuses difficultés à l'exécution d'un si rude labeur que celui de l'abattage à la main.

Sur l'application du palier glissant aux tourillons d'un volant de laminoir pesant 35,000 kilogrammes.

Par M. L.-D. GIRARD.

J'ai eu précédemment l'honneur de communiquer à l'Académie les résultats que j'avais obtenus des expériences sur les surfaces glissantes de mon chemin de fer hydraulique appliquées aux tourillons, résultats que je crois devoir rappeler ici.

1^o Pour les tourillons entourés d'eau, sans pression de soulèvement, le coefficient s'est trouvé être de 50 p. 100;

2^o Lorsque les surfaces étaient parfaitement graissées à l'huile,

le coefficient s'est trouvé de 10 p. 100;

3^o Quand l'eau est admise à pression sous les tourillons, et que le soulèvement permet à l'eau de s'échapper de toutes parts à travers les deux surfaces, ce coefficient n'est plus que de 0,001.

Le premier et le dernier de ces résultats paraissent excessifs aux personnes qui se sont spécialement occupées du frottement des corps les uns sur les autres; mais il faut bien se rendre à l'évidence, quand elle est confirmée par un fait expérimental que tout le monde peut voir et toucher du doigt.

Ces expériences que j'avais réalisées sous des pressions d'eau assez faibles (1 atmosphère) et sur des tourillons de 13 centimètres, viennent d'être faites, en ces derniers temps, sous une pression de 10 atmosphères et sur des tourillons de 40 centimètres de diamètre supportant un poids total de 35,000 kilogrammes. C'est donc un fait aujourd'hui accompli et acquis à l'industrie, car le système fonctionne depuis quatre mois, à la grande satisfaction de la Société des usines de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais).

Cette première application du palier glissant a été hardiment tentée, sur une grande échelle, par le directeur des laminoirs de Biache, dont je dois inscrire ici le nom (M. Mesdach); car si l'inventeur, par des expériences sérieuses, démontre l'efficacité et l'utilité de sa découverte, il ne lui faut pas moins trouver des personnes qui veuillent bien l'employer industriellement, vu que ce n'est qu'à ce moment que l'invention cesse d'être une utopie vis-à-vis de beaucoup d'autres personnes.

Je ne dois pas omettre, dans cette note, de dire le bienveillant accueil que me fit M. Dupuy de Lôme, directeur général du matériel de la marine, dans la présentation que je lui fis d'un projet d'essai du palier glissant, au commencement de 1863, pour supporter, presque sans frottement, les gros arbres et porte-hélices des bateaux à vapeur de l'Etat. Il en comprit si vite les avantages qu'il s'empressa de faire approuver mon projet par le Conseil des travaux de la marine, et je recevais, quelque temps après, à la date du 14 mai 1863, une lettre de

M. le ministre de la marine, dont voici l'extrait :

« Après avoir consulté le Conseil des travaux, j'ai reconnu que vos propositions étaient susceptibles d'être accueillies, et j'ai décidé que votre système serait appliqué, à titre d'essai, sur le remorqueur *l'Elorn*, au port de Brest: je donne avis de cette décision à M. le préfet maritime du 2^e arrondissement, etc. »

Par cette lettre, on peut voir que le gouvernement a été le premier à prendre une décision pour la mise en pratique des paliers glissants, et que, si l'industrie privée a pris le devant sur la marine de l'Etat, il n'en est pas moins vrai que la décision ministérielle du 14 mai 1863 a eu pour conséquence d'établir une certaine confiance dans le système, par l'approbation du Conseil des travaux de la marine. Enfin, grâce à l'intelligence et au bon vouloir du directeur des laminoirs de Biache, des expériences décisives viennent d'être faites en grand, qui ont complètement réussi.

Quant à l'utilité du palier glissant pour supporter de grandes masses animées de mouvements rapides, il me suffit de dire qu'on ne fait plus tourner le volant des laminoirs de Biache dans le système hydraulique.

A ce sujet, je pourrais dire que les effets qu'on observe sont trop frappants pour qu'il en soit autrement, et je crois utile d'en donner ici quelques explications.

Au moment de la mise en train des laminoirs, les paliers ne sont pas encore soumis à la pression hydraulique, mais simplement graissés à la manière ordinaire qui, d'après les expériences précitées, donne un coefficient de 10 pour 100, pour la résistance au frottement.

L'ensemble des appareils prend une vitesse d'origine qui ne peut s'accélérer, malgré une dépense considérable de force motrice fournie par le moteur qui le met en action; mais, à mesure que la pression commence à se faire dans un réservoir d'air qui sert de régulateur de pression, on voit le mouvement s'accroître, et avec d'autant plus de rapidité que la pression elle-même augmente dans le réservoir à air. Et il faut, avant même que la pression soit complète, reti-

rer de la puissance motrice, si l'on ne veut pas faire éclater le volant.

Il est fort probable que le coefficient de résistance, quand la pression atteint 10 atmosphères dans le réservoir à air, moment où les tourillons sont entièrement soulevés, descend, comme les expériences le prouvent, à 0,001; mais, à cause des engrenages qui transmettent la force variable aux laminoirs mêmes, j'admettrais volontiers que le coefficient se trouvât triplé : soit 0,003.

$$T = \frac{40}{1000} \times 35000 \times \frac{\pi \cdot 0.30}{75} = 44 \text{ chevaux (nombre rond).}$$

Dans le cas de la pression hydraulique, et en prenant 0,003 pour

$$T = \frac{3}{1000} \times 35000 \times \frac{\pi \cdot 0.40}{75} = 1 \text{ ch. } 75$$

Pour le travail du refoulement de la pompe, en comptant un rendement de 70 pour 100, le volume d'eau refoulé étant de 2 litres environ, sous une pression moyenne de 100 mètres, hauteur de la colonne d'eau, on a

$$T = \frac{2 \times 100}{70} : 75 = 3 \text{ ch. } 81.$$

Les deux travaux sont donc de $1,75 + 3,81 = 5 \text{ ch. } 56$, et l'économie de $44 - 5,56 = 38 \text{ ch. } 44$.

Ce résultat, qui est atteint avec une résistance admise trois fois plus grande que celle donnée par l'expérience, serait encore de 34 ch., 64, en supposant cette résistance dix fois plus grande, au lieu de trois fois.

Cette première application du palier glissant fera certainement réfléchir les maîtres de forge et les administrations de bateau à vapeur à hélice; en effet, ces deux industries possèdent de gros mouvements à vitesse rapide qui constituent de vraies usines de frottement entretenues à très-grands frais.

Expériences sur l'acier Bessemer de l'usine de Storé.

Par M. V. LUTSCHAUNIG,
ingénieur de la marine.

Pendant une visite officielle que j'ai faite à l'usine de Storé, j'ai eu l'occasion de rassembler quelques

Pour faire la comparaison dans les deux cas, nous devons réduire à 30 centimètres les tourillons supportant le poids (35,000 kilogrammes) du volant, au lieu de 40 centimètres qu'on leur a donnés, pour diminuer autant que possible la pression de l'eau.

Le volant faisant environ 60 tours par minute, on aura le travail résistant du frottement, dans les conditions ordinaires de graissage, par

coefficient, au lieu de 0,001, on aura

notes et d'entreprendre une série d'expériences sur la valeur de ce nouveau produit qui paraît destiné à remplacer tant le fer fondu que l'acier ordinaire, et à devenir pour les constructions navales une matière de premier ordre; et je demande la permission de présenter ici quelques extraits de ces notes.

L'acier Bessemer que fournit l'usine de Storé est le produit d'un travail ultérieur qu'on fait subir au métal Bessemer fabriqué à Heft en Carinthie. Ce dernier établissement livre des fontes Bessemer, fabriquées par le procédé suédois sous la forme de gros blocs bruts. Dans l'usine de Storé, ces masses encore poreuses sont laminées ou corroyées au marteau pour leur donner de la densité et transformées en un produit dont on pourra juger d'après le résultat des épreuves suivantes.

Dans le moment actuel l'usine fabrique avec cet acier tous les objets ou produits pour lesquels on n'a employé jusqu'ici que le fer forgé, tels que tôles, fer en barre, fer d'angle, rivets, fer de fenderie, fils, etc., et principalement de grosses pièces de fonte, pour lesquelles l'usine qui a entrepris depuis deux ans la fabrication des plaques pour la cuirasse des vaisseaux, s'est outillée d'une manière complète. Cette matière paraît aussi propre à la fabrication des outils, des ressorts, que le meilleur acier ordinaire, et voici à ce sujet quelques expériences.

Un barreau d'épreuve de 65^{mm}837 de diamètre a été corroyé à chaud par un bout et amené à l'état d'une barre de 26^{mm}335 de large par 13^{mm}167 d'épaisseur à arêtes bien vives. Après une nouvelle chauffe l'extrémité de cette barre a été rendue pointue, puis coupée et on y a forgé une tête de clou large et parfaitement saine. La pointe du clou a été ensuite pliée à froid sur la corne d'une enclume.

Une autre barre d'acier d'une section de 26^{mm}335 sur 13^{mm}167 a été pliée à chaud sous la forme d'un S, puis les trois branches rapprochées, soudées et étirées en une pointe rectangulaire à vives arêtes sans qu'il se soit manifesté la moindre crevasse ou gerçure.

On a fendu à l'extrémité un barreau porté au rouge et on a soudé au marteau les deux parties rabattues sur le barreau.

On a percé ensuite au poinçon dans un autre barreau porté aussi à la chaleur rouge deux trous à 4 millimètres de distance l'un de l'autre et à autant du bord. Alors on a plié le barreau dans le point où ces trous ont été percés sous la forme d'un Ω , ce qui a beaucoup dilaté les trous, sans qu'il se produisit de fissures sur les bords.

Dans une tôle laminée d'une épaisseur de 0^{mm}274 on a percé, au poinçon, 15 trous à 1 millimètre du bord et à 1 millimètre de distance l'un de l'autre. La tôle, dans ces points, est restée parfaitement intacte et comme si les trous eussent été percés au foret. Un autre coin de cette tôle a plié comme le coin d'une carte de visite.

Un barreau d'une section de 32^{mm}918 sur 13^{mm}877 qu'on avait arrêté par un bout dans un étau a pu, par une pression continue, être amené sous la forme d'un fer à cheval sans manifester le moindre indice de détérioration.

Avec un autre barreau semblable, trempé par le bout, on a fait un ciseau avec lequel on a pu couper de la fonte dure sans qu'il éprouve d'altération. On a alors cassé ce bout qui a présenté la cassure de l'acier le plus fin. La portion non trempée du ciseau a été pliée à angle droit dans un étau.

Plusieurs échantillons ont été brisés de la même manière et ont toujours offert la cassure de l'acier le plus fin.

Dans toutes les expériences faites sur cet acier à la chaleur rouge, on n'a pas remarqué la moindre tendance à casser à chaud, propriété qu'on doit certainement attribuer plutôt à l'excellente qualité de la fonte brute employée et à la perfection du travail ultérieur auquel on la soumet, qu'à une propriété essentielle de l'acier Bessemer.

Dans le travail à chaud de l'acier Bessemer, on a constaté deux propriétés remarquables qui le distinguent nettement du fer forgé; ces propriétés sont une absence complète de scories et une facilité à se souder à une chaleur bien inférieure à celle du fer forgé.

A l'état corroyé ou laminé, cet acier constitue une matière parfaitement homogène. Les blocs bruts d'acier fondu tels que les livrent immédiatement les fours du système Bessemer, peuvent néanmoins présenter parfois des soufflures, mais comme sur les bords il ne se forme pas de scories, ces points se soudent par un corroyage ou un laminage avec une telle perfection que, quand on casse en ce point, la cassure ne présente pas de traces de défaut de soudure.

On prendra une idée de la résistance absolue à l'extension des produits de cette usine en jetant un coup d'œil sur le tableau suivant où l'on a rapporté le résultat de quatre expériences faites sur cet acier.

| DEGRÉ DE DURETÉ. | SECTION des pièces expérimentées en millim. carrés. | CHARGE qui a produit la rupture. | RÉSISTANCE ABSOLUE par millimètre carré. |
|------------------|---|----------------------------------|--|
| III | 77.048 | 7329 kilogr. | 95kil.48 |
| V | 77.048 | 7463 — | 96 95 |
| III | 77.048 | 6489 — | 84 26 |
| V | 67.680 | 6657 — | 98 36 |

Si on se rappelle que la résistance moyenne du fer forgé n'est guère que de 32 à 48 kilogr. par millim. et celle de l'acier de 75 à 100 kil. et qu'on compare ces chiffres avec ceux ci-dessus, on voit que le produit Bessemer offre une résistance à peu près double de celle du meilleur fer forgé et presque égale à celle de l'acier de première qualité.

Dans un opuscule publié récemment par un ingénieur des mines de Suède, M. L. E. Boman, avec une préface de M. P. Tunner, on lit ce qui suit sur la résistance absolue du fer Bessemer produit en Suède (1) :

« Des expériences sur la résistance absolue des produits Bessemer laminés, ont été entrepris depuis peu dans l'usine à fabriquer les chaînes de Ferrudal en Dalécarlie, et on est arrivé à ce résultat que le fer Bessemer très-mou n'est pas inférieur en force au fer à chaîne affiné de ce célèbre établissement et que la force du produit Bessemer croît avec la proportion du carbone qu'il renferme jusqu'à ce que le carbone dépasse environ de 1 pour 100, le double de celui contenu dans ce fer à chaînes. Les barreaux d'essai ont été coupés en deux parties parfaitement égales qui après la rupture ont présenté le même allongement, ce qui est une marque de l'homogénéité du nouveau produit. »

Puisque l'acier Bessemer se rapproche par ses propriétés des meilleurs aciers connus, il convient de le soumettre aux mêmes épreuves que ceux-ci. Dans un excellent mémoire publié par M. Vickers, fabricant d'acier fondu à Sheffield, on trouve à ce sujet le passage suivant :

« La résistance absolue d'un acier augmente avec la proportion du carbone qui entre dans sa combinaison, jusqu'à ce que ce carbone s'élève à environ 1,25 p. 100 et elle diminue très-promptement quand cette proportion augmente, tandis d'un autre côté que la résistance au choc d'un mouton est à son maximum dans un acier telle-

(1) Sous la dénomination de fer de Suède on désigne d'une manière générale les produits du procédé Bessemer qui comme on sait consistent tant en acier qu'en fer forgé.

ment pauvre en carbone qu'on peut le mettre en fusion directement dans un four ordinaire à fondre l'acier. L'acier conserve sa texture et ne se détériore pas comme le fer forgé quand il est exposé à des chocs répétés ou à des vibrations continuelles. C'est une matière dans la plupart des cas des plus avantageuses pour la construction des machines, qui possède la plus grande force pour résister aux usures sans être sujette à se rompre. Les expériences ont démontré qu'un acier de 0,63 à 0,75 p. 100 de carbone, possède une résistance absolue d'environ 50 p. 100 supérieure à celle du fer forgé, et n'est pas assez cassant pour qu'il puisse se crevasser. »

D'après ces citations, on voit que les résultats obtenus à Storé et Heft s'accordent avec ceux qu'on a recueillis en Suède, et que les produits de ces usines peuvent très-bien soutenir la comparaison avec ceux des usines suédoises.

Du reste, on a entrepris à l'arsenal impérial de Venise, avec la machine hydraulique à essayer les chaînes de cet établissement, une série d'expériences sur les plus forts échantillons des aciers Bessemer de Storé, expériences qui n'ont pas encore été rendues publiques, mais que nous pourrions peut-être faire connaître en son temps.

Nouvel appareil à forer les puits artésiens.

Par M. Colin MATHER.

L'auteur, après avoir étudié attentivement les divers modes de forage des puits artésiens et en particulier celui de M. Kind, a pensé qu'on pouvait y substituer un autre système sur lequel nous n'avons encore que des détails incomplets, mais dans lequel l'outil foreur, la manière de lui imprimer l'action percutante et la pompe à débris offrent divers caractères de nouveauté. Toutes ces pièces, au lieu d'être attachées à des tiges comme dans l'ancien système, sont suspendues successivement à un câble plat d'environ 12 1/2 millim. d'épaisseur et de 22 cent. de largeur, semblable à celui dont on fait un si fréquent usage dans les houillères. L'outil foreur ainsi que la

pompe sont descendus et remontés aussi rapidement que les bouriquets et les cages d'un puits de mine. Le câble s'enroule sur un gros tambour que fait tourner une machine à vapeur avec mécanisme de renversement, au moyen duquel un seul homme peut régler l'opération avec la plus grande facilité.

Le tambour d'enroulage a 3 mètres de diamètre et capable d'enrouler 900 mètres du câble plat en question. De ce tambour, le câble passe sous une poulie de guide à travers une pince, et sur la poulie qui est portée par l'extrémité en fourchette de la tige de piston et descend ainsi à l'extrémité qui reçoit la tête de forage qui étant accrochée et descendue au fond, le câble se trouve serré et saisi par la pince.

Un petit jet de vapeur qu'on fait arriver, soulève doucement le piston jusqu'à ce que le bras fasse mouvoir la pince et donne toute la charge de vapeur. Le piston, qui reçoit alors un mouvement accéléré, soulève l'outil foreur à la hauteur requise, puis, en interrompant la vapeur et ouvrant la condensation, on détermine un choc de l'outil aussi régulier que celui du reniflard du tuyau d'échappement. La lumière d'échappement est placée à 15 centimètres du fond du cylindre, et quand le piston descend au-delà de ce point, il repose sur un coussin de vapeur qui s'oppose aux chocs.

Pour augmenter l'élévation de l'outil ou compenser l'élasticité du câble, qu'on a trouvée être de 25 millimètres pour 30 mètres, il suffit simplement de relever les pinces sur l'arbre de celles-ci, pendant que le mouvement de percussion s'opère. La pince qui saisit le câble est fixée à un coulisseau ou une vis au moyen de quoi on peut lâcher celui-ci suivant le besoin.

Lorsque cette opération est terminée et que la couche a été traversée par une succession de coups ainsi effectués, on arrête la vapeur dans le cylindre de percussion, le câble est débarrassé de la pince, on met en mouvement l'appareil d'enroulage, l'outil est relevé et détaché des organes de suspension par un mécanisme particulier. On descend la pompe à débris qui aspire ceux-ci par l'abaissement et l'élévation deux à trois fois de suite du

piston, ce qui permet aisément le mouvement de renversement de l'appareil d'enroulement, puis on remonte à la surface et on vide par une disposition des plus simples.

On se formera une idée de la rapidité avec laquelle s'exécutent ces opérations par les résultats suivants fournis par l'expérience.

L'outil foreur est descendu au taux de 150 mètres par minute; la percussion s'opère à celui de vingt-quatre coups dans le même temps. Cette percussion soutenue dans un grès rouge ou autre roche analogue pendant environ dix minutes, suffit pour que les outils pénètrent environ de 15 centimètres, alors, ils sont relevés au taux de 90 mètres par minute. La pompe à débris est descendue et remontée dans le même temps, et ne reste au fond qu'environ deux minutes au bout desquelles on l'enlève pour la vider; opération qui exige deux ou trois minutes.

Sur un nouveau système d'électro-aimant à fil découvert, imaginé par M. Carlier.

Par M. TH. DU MONCEL.

Un électro-aimant dans son principe se compose d'un cylindre de fer recouvert d'une hélice de fil métallique à travers laquelle passe un courant électrique. Jusqu'à présent on a cru qu'il était indispensable, pour obtenir un effet caractérisé, d'isoler les unes des autres les différentes spires de cette hélice, et dans cette conviction on s'est trouvé conduit à recouvrir le fil destiné à la constituer d'une enveloppe isolante, soit en soie, soit en coton, soit en gutta-percha, soit avec un vernis plus ou moins isolant. Plusieurs expériences ayant fait entrevoir à M. Carlier (mécanicien) que cette isolation pouvait bien ne pas être aussi utile au développement de la force magnétique qu'on le pensait généralement, il a essayé d'employer pour la construction des hélices magnétisantes du fil métallique complètement dépourvu de toute couverture isolante, et il est arrivé à des résultats tellement extraordinaires, que si je n'avais pas par moi-même expérimenté ces sortes d'électro-

aimants, je n'aurais jamais cru à leur réalité. En effet, non-seulement ces électro-aimants ont pu produire tous les effets d'attraction des électro-aimants à hélice isolée, mais ces effets ont été dans plusieurs circonstances plus que doublés, et ils ont de plus présenté l'immense avantage de ne fournir qu'un extra-courant à peine sensible. L'unique condition pour obtenir ces effets est que les différentes couches de spires soient séparées les unes des autres par des enveloppes de papier, et que les bobines soient en bois ou en cuivre garni intérieurement d'une couverture isolante.

Les avantages de ce système sont faciles à saisir : d'abord, on réalise une économie considérable dans la fabrication des électro-aimants, puisque toute la couverture en soie dont les fils des hélices sont recouverts est supprimée. En second lieu, les effets étant beaucoup plus énergiques, on peut employer des organes de plus petites dimensions, ce qui rend plus prompts les effets électro-magnétiques. Enfin, en raison de la suppression de l'extra-courant, ces électro-aimants ne présentent plus de fortes étincelles aux interrupteurs, permettent un mouvement plus prompt des armatures, et peuvent avoir un emploi plus efficace dans les bobines d'induction électro-magnétiques. Dans les appareils télégraphiques, ils présentent de plus l'avantage de ne pas être détériorés par suite d'un foudroiement de la ligne.

Pour qu'on puisse se faire une

| Avec un circuit de : | Pour l'électro-aimant à fil découvert. | Pour l'électro-aimant à fil recouvert. |
|----------------------|---|---|
| 0 kilomètre. | 33 grammes. | 12 grammes. |
| 10 kilomètres. | 12 — | 3 — |
| 20 — | 4 — | 0 — |

En soumettant à des expériences comparatives des électro-aimants à fil découvert et des électro-aimants à fil protégé, M. du Moncel est arrivé à cette conclusion que ce sont les courants de quantité qui conviennent particulièrement aux électro-aimants à fil découvert, et que les effets les plus marqués de ceux-ci puissent produire se manifestent quand l'isolement des bo-

idée de la force de ces électro-aimant, il suffira de dire qu'un électro-aimant ayant des noyaux de fer de $4\frac{1}{2}$ centimètres de longueur sur 7 millimètres de diamètre, et ne portant qu'une seule rangée de spires en fil fin de 0^{mm},277 de diamètre, le tout fournissant 103 spires, a pu soutenir, sous l'influence de deux éléments Bunsen (petit modèle) un poids de 3^{kil},900, alors que le même électro-aimant recouvert de fil isolé n'a pu soutenir dans les mêmes conditions que 2^{kil},400. Il est vrai qu'en raison du plus grand diamètre du fil recouvert le nombre des spires dans ce dernier cas n'a pu être que de 77.

Un second électro-aimant ayant des noyaux de $5\frac{1}{2}$ centimètres de longueur sur 8 millimètres de diamètre, portant sur chacune des bobines douze rangées de fil de 0^{mm},368 de diamètre constituant 98 spires, a pu porter avec une pile de Daniell de vingt éléments un poids de 940 grammes, alors qu'un pareil électro-aimant avec fil recouvert de soie, placé dans les mêmes conditions, sauf le nombre des spires qui ne se trouvait être que de 78 par rangée, n'a pu soutenir un poids supérieur à 540 grammes (1).

Les effets d'attraction à distance ont été encore plus favorables aux électro-aimants à fil découvert. A 1 millimètre d'écartement de l'armature et avec une pile Daniell de 28 éléments mal chargés, on a obtenu :

binés n'est pas trop grand et que les piles ont leur surface en rapport avec le nombre des spires.

(1) La longueur totale du fil du premier électro-aimant était 59 mètres, soit 984 de fil télégraphique, et le nombre total des spires était 2,352. La longueur du fil du second était 47 mètres, soit 784 mètres de fil télégraphique avec 1,872 spires.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES

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

JURISPRUDENCE.

JURIDICTION CIVILE.

COUR DE CASSATION.

Chambre des requêtes.

BREVET D'INVENTION. — BREVET PRIS EN FRANCE ET EN AUTRICHE POUR LE MÊME OBJET. — DURÉE. — DÉCHÉANCE.

I. C'est par la législation de chaque pays qu'il convient d'apprécier l'existence légale et la durée des brevets d'invention.

II. Spécialement, le privilège résultant d'un brevet d'invention pris en Autriche ne remontant pas, comme en France, au jour de la demande, mais seulement à celui de la délivrance, il s'ensuit que, si entre la demande et la délivrance du brevet autrichien, il en est demandé un en France pour le même objet, ce dernier ne saurait être considéré comme un brevet d'importation ne pouvant avoir, aux termes de l'article 29 de la loi du 5 juillet 1844, une durée plus longue que celle du brevet étranger.

Rejet du pourvoi formé par le sieur Firnsthal contre un arrêt de la Cour impériale de Paris, du 13 mai 1863, rendu au profit des sieurs Bossi et Bourciat.

M. Ferey, conseiller rapporteur; M. Savary, avocat général, conclusions conformes. Plaidant, M^e Housset, avocat.

Audience du 29 novembre 1864.
— M. Nicias-Gaillard, président.

RÈGLEMENT D'EAU. — DEMANDE NOUVELLE. — RIVERAIN. — PRISE D'EAU. — IMPRATICABILITÉ.

Le juge d'appel, statuant en matière de règlement d'eau, peut sans violer l'art. 464 du Code de procédure civile, rejeter comme une demande nouvelle la demande formée par un des propriétaires riverains, afin que, dans le règlement, il soit tenu compte d'une terre qu'il a le projet d'arroser. Le règlement d'eau n'a à se préoccuper que du besoin actuel du riverain, rien ne s'opposant à ce que la nouvelle demande, non recevable comme demande nouvelle, ne soit formée plus tard, le jour où l'arrosement de la propriété sera devenu réalisable.

Les termes de l'art. 644 du Code Napoléon sont généraux; il suffit, par suite, d'être propriétaire riverain d'un cours d'eau pour être admis à prendre l'eau à laquelle on a droit, en un point de la rive, en amont, là où on n'est pas propriétaire, si on y est d'ailleurs autorisé par qui de droit; il en est ainsi même quand le riverain n'allègue pas que la prise d'eau est impraticable sur le point de la rive où il est propriétaire.

Rejet du pourvoi formé par le sieur Augé-la-Forgettes contre un arrêt rendu par la Cour de Caen, le 30 mai 1863, au profit du sieur Aumont.

Rapport de M. le conseiller Calmètes; M. Paul Fabre, avocat général, conclusions conformes. Plaidant: M^e Mazeau.

Audience du 21 novembre 1864.
— M. Nicias-Gaillard, président.

COUR IMPÉRIALE DE PARIS

CONCURRENCE INDUSTRIELLE. —
POLÉMIQUE DE PROSPECTUS. —
CRITIQUE DE PRODUITS RIVAUX. —
DROIT DE DISCUSSION. — LA
BUCHE TRÉPIED ET LA BUCHE DIA-
PHANE CONTRE LA BOULE RÉSI-
NEUSE ET LA BRAISE CHIMIQUE.

Ne doivent pas être considérés comme des moyens de concurrence déloyale des prospectus qui ne contiennent aucune désignation du concurrent et qui se bornent à la critique impersonnelle des produits d'une industrie similaire.

Les excentricités de la réclame ne sont, en général, justiciables que du bon goût. Cependant ses écarts sont parfois déferés aux Tribunaux, lorsqu'ils atteignent les proportions de la diffamation ou qu'ils revêtent le caractère de concurrence déloyale. En est-il ainsi lorsque les attaques renfermées dans un prospectus, tout en dénigrant les produits d'une industrie rivale, laissent en dehors la personne du concurrent? Est-il permis, comme on l'a dit dans cette affaire, à un marchand de vins de Bourgogne de trouver le vin de Bordeaux mauvais et à un marchand de vins de Bordeaux de trouver le bourgogne détestable? Telle est la question que soulève la querelle allumée entre la bûche trépied et la boule résineuse, entre la bûche diaphane et la braise chimique.

M^e Julien Larnac, avocat du sieur Brevet, inventeur des bûches allume-feux, s'exprime en ces termes :

Le procès soumis à la Cour soulève une question qui n'est pas dépourvue d'intérêt : celle de savoir dans quelle limite l'inventeur d'un produit commercial peut vanter sa marchandise, dans quels termes il peut parler des produits rivaux. D'après les premiers juges, ces limites sont si étroites qu'elles étouffent le droit, nous ne pensons pas que leurs théories soient confirmées par la Cour.

M. Brevet, mon client, porte un nom prédestiné, il est né inventeur, et comme le sort l'a fait charbonnier, il s'occupe du problème qui préoccupe tous les charbonniers : à savoir la meilleure manière d'allumer le feu.

Personne n'ignore quel fléau fréquent c'est encore aujourd'hui que des feux s'allumant avec lenteur dans un nuage de fumée âcre et nauséabonde.

Brevet a voulu supprimer ce double inconvénient. Il a cherché le moyen d'allumer vite et sans fumée; ce moyen il croit l'avoir trouvé dans la création de certains appareils baptisés par lui *bûche-trépied* pour le charbon de bois et *bûche-diaphane* pour le charbon de terre et le gros bois.

Ces appareils consistent dans la réunion de trois ou quatre copeaux reliés par des vis et disposés en forme d'X, de manière à aérer le foyer et à faciliter le départ intérieur des gaz. C'est très-simple, mais ingénieux, commode, et l'inventeur a pris un brevet de quinze ans.

Mais l'invention une fois découverte et brevetée il restait un pas immense à faire, c'est celui qui conduit à la notoriété. Pour cela il faut faire appel au public. Brevet s'est servi à cet effet de prospectus et il a annoncé dans des réclames les avantages de ses procédés et la manière de s'en servir.

Le premier de ses prospectus débute ainsi :

« AU VRAI BONHEUR DES MÉNAGES! PROPRIÉTÉ! ÉCONOMIE! BUCHES-DIAPHANES, ALLUME-FEUX, FABRIQUÉS ET CLOUÉS PAR PROCÉDÉ MÉCANIQUE, ETC. »

Suivent des explications sur la manière d'allumer son feu. Cet avis fût bien accueilli par la clientèle de M. Brevet. Mais il avait l'inconvénient, dans sa découverte, de ne pas indiquer assez nettement le signe de démarcation qui sépare sa découverte de l'ancienne école des boules pyrogènes, boules résineuses, copeaux, fagots ou margottin vulgaires.

De là, pour Brevet, la nécessité de lancer un second prospectus où, détaillant les vertus de la bûche diaphane, il disait :

« Elle remplace agréablement et avantageusement cette infectante boule résineuse, et la braise plus ou moins chimique qu'il faut souffler pendant deux minutes.

» Notre bûche-trépied s'allume instantanément. » En rédigeant cette phrase. M. Brevet ne se doutait guère qu'il faisait une concurrence déloyale et que la boule résineuse et la braise chimique allaient se

personnifier dans un de ses confrères pour lui demander compte en justice de ses attaques. Cependant, les quelques lignes de son prospectus lui ont valu un long procès, voici comment :

Parmi les innombrables marchands de bois, charbons, braise, résine, de Paris, il s'en est trouvé un qui a relevé le gant jeté aux produits rivaux de la *bûche-trépiéd*, et s'instituant contre Brevet le défenseur de la *résine* et de la *braise-chimique*, l'a cité en septembre 1863, devant le Tribunal de commerce de Seine.

La citation disait en substance :

« Que le nommé Piant était fondateur à Paris d'une maison de commerce très-connue aujourd'hui pour tenir principalement la *boule résineuse* et la *braise chimique*; Que cette vente très prospère était cependant troublée par une concurrence déloyale et ruineuse; Que cette concurrence provenait des invectives adressées aux produits de M. Piant par son rival, M. Brevet.

Conclusion : M. Brevet devait être condamné à supprimer dans ses prospectus toute indication du produit du demandeur, et à payer mille francs de dommages-intérêts avec les frais. »

Sur ce conflit, le Tribunal a nommé un arbitre, M. Delahodde, dont l'expérience se révèle dans l'avis suivant :

« Il n'y a pas, dans le fait reproché à M. Brevet, de concurrence déloyale et usurpation de clientèle, puisque la maison de M. Piant n'est pas désignée.

» Il est permis à un marchand de vins de Bourgogne de dire que le vin de Bordeaux est mauvais, et à un marchand de vins de Bordeaux de dire que le vin de Bourgogne est détestable. Les amateurs n'en feront qu'à leur goût: du moment que les maisons de commerce et les personnes sont respectées, les critiques générales sur les produits qu'on veut détrôner et remplacer, sont parfaitement licites. »

En présence d'une opinion si juste, il semblait que les conclusions de l'arbitre dussent passer dans le jugement. Il n'en fût rien cependant, et ce fût avec la plus profonde surprise que M. Brevet entendit le Tribunal de commerce dire, le 6 janvier 1864 :

« Attendu qu'en annonçant au public un produit destiné à remplacer les boules résineuses et la braise chimique, Brevet jeune et Compagnie ont qualifié sur leurs étiquettes et prospectus les dites boules *d'infectantes*,

» Que Piant est fabricant de boules résineuses, que la qualification susénoncée, donnée à l'objet de son commerce, est de nature à lui causer préjudice;

» Qu'il y a lieu, conformément à sa demande, d'obliger Brevet jeune et Compagnie à la faire disparaître de leurs étiquettes, sinon de dire qu'il sera fait droit;

» Sur les dommages-intérêts :

» Attendu que le nom de Piant n'est pas indigné et qu'il ne justifie d'aucun préjudice, d'où il suit, qu'il n'y a lieu d'accueillir le chef de demande;

» Ordonne que, dans la huitaine, Brevet jeune et Compagnie seront tenus de supprimer de tous leurs prospectus et annonces du produit de Piant, sinon, ... déboute Piant de sa demande en dommages-intérêts.»

M^e Albert Liouville, avocat de M. Piant, répond :

Cette Cour a jugé, le 27 juillet 1850, que si la concurrence commerciale permet à un fabricant quelconque de vanter et de publier, ainsi qu'il le juge utile à son commerce, l'efficacité de ses produits, il faut que cette liberté se renferme dans des limites convenables; qu'il n'est permis à personne de dénigrer publiquement les produits d'un concurrent:

On a jugé en septembre 1864, par une décision plus directement applicable à la cause présente, que le négociant qui publie des prospectus dans lesquels il recommande au public de se défier de toute autre préparation que la sienne, comme une concurrence déloyale.

Voilà le droit, donc quand même Piant n'aurait pas été personnellement désigné dans les prospectus du sieur Brevet, il avait qualité pour se plaindre des qualifications dénigrantes données à ses produits par Brevet.

Mais, en fait, si Piant n'a pas été nommé par Brevet, il a été désigné trop clairement pour que la confusion avec les autres marchands de bois fût possible, que seul en effet il figure avec Brevet dans l'*Almanach du commerce* « comme vendant des

Boules résineuse et de la Braise chimique. L'injure ne pouvait toucher que Piant : personne ne s'y est trompé dans le monde des affaires. La demande de Piant est donc recevable et fondée, et le jugement qui l'a accueillie doit être confirmé par la Cour.

Mais la cour, conformément aux conclusions de M. l'avocat général Sénart, a infirmé par les motifs suivants.

Considérant que les prospectus du sieur Brevet ne présentent aucun moyen de concurrence déloyale; qu'ils n'attaquent Piant ni dans son honorabilité, ni dans son industrie; que Piant même n'y est désigné, ni directement, ni indirectement:

Met le jugement dont est appel au néant, etc.;

Statuant au principal : déboute Piant de sa demande et le condamne aux dépens.

Seconde chambre. — Audience du 6 février 1865. — M. Guillemard, président.

CONCURRENCE INDUSTRIELLE. — RAISON SOCIALE. — SIMILITUDE DE NOM. — MOYEN DE PRÉVENIR LA CONFUSION. — VINS DE CHAMPAGNE. — LA MAISON LOUIS RØEDERER CONTRE THÉOPHILE RØEDERER ET COMPAGNIE.

L'emploi dans une raison sociale d'un nom identique à celui d'une ancienne maison de commerce n'est pas illicite par lui-même, et la suppression du nom ne peut être prononcée.

Mais lorsqu'à l'usage de ce nom viennent se joindre des manœuvres abusives, ayant pour but de tromper les consommateurs, il y a lieu d'ordonner l'addition de toutes les indications propres à prévenir la confusion: notamment la mention dans la raison sociale, les marques et étiquettes de l'époque à laquelle la seconde maison a été fondée.

La propriété des noms industriels ne suscite pas moins de contestations que celle des noms héraldiques. Les anciennes maisons de commerce ont leurs parchemins

dans leurs étiquettes et leurs marques de fabrique en guise d'armoiries. Puis, à la suite, viennent les parvenus de l'industrie, qui cherchent à s'approprier les avantages d'un vieux blason commercial à l'aide d'homonymies habilement calculées.

Les Tribunaux appelés à statuer sur les revendications qu'engendrent ces manœuvres trouvent toujours le moyen de déjouer des combinaisons plus ingénieuses que loyales.

C'est ainsi que les faux Farina, les pseudo-Clicquot, les doublures de la mère Moreau, ont été forcés, les uns de renoncer entièrement à leur spéculation, les autres de compléter leurs prénoms, d'autres enfin de subir à leur raison sociale une de ces additions significatives, comme la Barre de bâtardise ajoutée jadis à un écu. Tel est le résultat final et l'intérêt que présente l'affaire dont nous allons rendre compte.

Il existe à Reims une ancienne maison de commerce qui a établi sur la mousse légère du champagne la plus solide et la plus honorable réputation : c'est la maison L. Røederer, dont la carte blanche marche de pair avec les marques de Moët et Clicquot. Sa notoriété, a-t-il été dit dans le procès, peut à juste titre être appelée européenne, en ce que, sans exclure la France, c'est principalement à l'étranger, dans les grandes capitales et dans les hautes régions diplomatiques que se place la clientèle de cette maison. Cette vieille renommée et les bénéfices qui en sont la récompense ont tenté la convoitise de ces spéculateurs qui trouvent plus commode d'imiter un nom ancien que d'en créer un nouveau. Deux sociétés se sont formées successivement sous la raison Røederer et Compagnie, pour le commerce des vins de Champagne. La première était mort-née; mais la seconde, qui date de 1864, a repris la même entreprise avec deux des mêmes associés, les frères Bousignes, dits Bley, sous le nom d'un troisième qui se nomme réellement Théophile Røederer.

Si ces nom et prénoms avaient été écrits intégralement dans les enseignes, marques et vignettes de la nouvelle maison, si la carte, la cire, les bouchons avaient été diffè-

renciés de manière à rendre la distinction matérielle et la confusion impossible, il n'y aurait eu rien à dire et le public seul aurait été compétent pour prononcer entre les deux Røederer et leurs produits.

Mais, suivant M. Louis Røederer, la création de cette société n'était qu'une comédie destinée à masquer la concurrence déloyale qu'on se proposait de lui faire. Ainsi, le sieur Théophile Røederer ne serait qu'un jeune homme de vingt et un ans, naguère encore garçon dans un hôtel, recruté en Alsace à cause de son nom et réduit, dans la société, aux fonctions modestes de commis. Dans les circulaires et étiquettes, le prénom Théophile a été réduit à d'imperceptibles initiales. Enfin la carte blanche et tous les signes constitutifs de l'individualité de la maison Røederer ont été contrefaits de manière à constituer une concurrence contraire à la bonne foi commerciale.

En conséquence, M. L. Røederer a fait assigner Théophile Røederer et Compagnie, devant le Tribunal de commerce de Reims, et a demandé que la société soit déclarée fictive et nulle, comme constituée en vue d'une concurrence frauduleuse.

Le Tribunal de Reims décida en principe que la propriété du nom de Røederer et sa longue possession ne constituaient pas un droit exclusif en sa faveur; mais, reconnaissant que, dans le commerce des vins de Champagne, les produits ne sont distingués et appréciés que sous le nom de leur producteur, et que Louis Røederer avait le droit d'être protégé contre les abus dont il avait à se plaindre et qui étaient commis dans une intention blâmable, il prescrivit :

« Que, dans les timbres, marques à bouchons, marques à feu, comme dans les étiquettes, factures, vignettes, etc., qui seraient employés par la maison Théophile Røederer et compagnie, le mot Théophile, écrit en toutes lettres, aurait toujours les mêmes proportions de forme et de valeur que le nom : Røederer ;

« Et que dans aucun cas, le mot Røederer ne pourrait être mis en évidence, de telle sorte qu'il eût une apparence et dominât les au-

tres mots composant la raison sociale.

Appel de cette décision a été interjeté par la maison Røederer.

Pendant les délais de l'appel, la concurrence a continué à se produire, et les imitateurs ont poussé la hardiesse jusqu'à signaler au public, comme contrefaisaient frauduleusement leurs produits, la maison qu'ils contrefaisaient eux-mêmes. Voici un curieux specimen des circulaires qui couraient à l'étranger et notamment en Belgique :

Grand vin de Champagne moussoux

T. RØEDERER ET Cie, A REIMS

CARTE BLANCHE, qualité unique, fr. : 5.

Messieurs les négociants et consommateurs sont priés de ne pas confondre ce vin avec ceux d'une maison similaire de Reims et de se défier des imitations frauduleuses.

Correspondant dépositaire en Belgique : A. Vernaelde, négociant en vins, 29, rue Ommeganeck, à Anvers.

An Angleterre, une circulaire signée Théophile Røederer vint apprendre au Royaume-Uni que la représentation de la maison dans la Grande-Bretagne était confiée exclusivement à MM. J.-A. Hofmann et Compagnie, de Gresham street, à Londres, et ceux-ci enchérèrent encore sur les termes pompeux de ce prospectus, dans la lettre suivante répandue à profusion :

« Londres, 13 octobre 1864.

» Messieurs,

» En vous remettant ci-incluse la circulaire de MM. TH. RØEDERER ET COMPAGNIE, à Reims, par laquelle ils nous accordent le titre de seuls agents pour la vente de leur CÉLÈBRE VIN DE CHAMPAGNE, nous vous prions de vouloir bien nous passer vos commandes.

» La marque « Carte blanche » de Th. R. et Cie « est si bien connue » que nous n'avons pas besoin de vous la « recommander. » Nous nous bornons, en conséquence, etc. »

C'est en présence de ces faits que la Cour a eu à statuer, elle l'a fait

en distinguant avec soin l'usage du nom qu'elle a maintenu, de l'abus qu'elle a proscrit. Théophile Røederer a été déclaré fondé à donner son nom à la raison sociale; mais en même temps, la Cour a pourvu à ce qu'aucune confusion ne fût possible entre l'ancienne maison Røederer et la nouvelle.

M^e Bétolaud plaidant pour l'appelant; M^e Nicolet pour l'intimé. Voici le texte de l'arrêt :

« La Cour,

» En ce qui touche la demande principale, tendante à ce qu'il soit fait défense aux intimés de se servir dans leur raison sociale comme dans leurs marques et étiquettes du nom de Røederer;

» Considérant que Théophile Røederer ayant formé avec les frères Bousigues, dits Bley, une société en nom collectif pour le commerce des vins mousseux de Champagne, était maître de disposer de son nom au profit de la société, et que celle-ci a droit par suite d'en user, aussi bien pour sa raison sociale que pour sa marque, ses étiquettes et ses annonces sans que les tiers puissent en demander contre elle la suppression pas plus qu'ils ne le pourraient contre Røederer lui-même, s'il avait créé la maison de commerce pour son compte particulier;

» En ce qui touche les conclusions subsidiaires, tendantes à ce qu'il soit ordonné aux intimés de faire précéder dans leur raison sociale leurs marques et étiquettes, le nom de Théophile Røederer de celui des autres associés;

» Considérant que si une société en nom collectif peut emprunter aux associés, parmi leurs noms, celui qui lui convient le mieux pour sa raison sociale, ses marques et étiquettes, elle n'est pas libre cependant d'en faire une enseigne pour détourner à son profit la clientèle d'une maison ancienne à laquelle appartient le même nom, et qui l'a déjà popularisé dans la même industrie; que cette clientèle qui constitue, comme tout autre fruit du travail, une véritable propriété qui ne doit avoir à redouter que les effets d'une libre et légitime concurrence, mais non ceux de manœuvres illicites, et qu'il y a manœuvre illicite toutes les fois que la similitude de nom

entre commerçants se produit dans le but de tromper le consommateur;

» Considérant que les premiers juges ont reconnu avec raison que la société Théophile Røederer n'a été établie et organisée que pour s'approprier indûment, à l'aide du nom qu'elle porte, la faveur dont jouit la maison Louis Røederer; qu'en effet, les antécédents de Théophile Røederer, étranger à la ville de Reims et au commerce des vins de Champagne, son rôle effacé dans l'association, où il n'est chargé que des écritures, l'usage exclusif de son nom dans la raison sociale, l'imitation des étiquettes et des vignettes de Louis Røederer, l'emprunt de sa désignation spécialement de carte blanche, la ressemblance de la cire pour les bouteilles, l'analogie de la marque pour les bouchons, et les annonces répandues soit en Belgique, soit en Angleterre, où l'on voit les correspondants de la nouvelle maison se féliciter d'avoir reçu le titre de ses correspondants pour son célèbre vin de Champagne, recommander de ne pas la confondre avec une maison différente qui porte le même nom, et ne se conserver que l'initiale du prénom de Théophile pour mettre seul en évidence le nom de Røederer : tout révèle et caractérise une concurrence déloyale;

» Considérant que pour remédier à cet abus, les premiers juges n'auraient pas dû se borner simplement à prescrire que les marques, étiquettes et annonces de la nouvelle maison, porteront à l'avenir le prénom de Théophile écrit en toutes lettres et en caractères de même dimension que le nom de Røederer; qu'il n'y aurait là qu'une mesure incomplète et inefficace qui n'empêcherait pas de confondre l'ancienne maison avec la nouvelle, mais qu'on peut les différencier assez l'un de l'autre dans leurs signes extérieurs, sans qu'il soit besoin de modifier la raison sociale : Théophile Røederer et Cie; qu'il suffit, pour y parvenir, d'ordonner que les intimés seront tenus dorénavant d'insérer dans leurs marques, étiquettes, annonces, circulaires et factures, la mention suivante : maison fondée en 1864, et de l'y écrire en caractères de la même grandeur, et de la même forme que les noms et prénoms de Théophile Røederer;

» Par ces motifs,
» Met l'appellation et le jugement dont est appel au néant, en ce qu'il a ordonné seulement que les marques, étiquettes, annonces et factures de la maison Théophile Røederer et Cie porteront à l'avenir le prénom Théophile dans une forme et des dimensions identiques à celles du nom lui-même;

» Emendant quant à ce, décharge Louis Røederer des dispositions et condamnations contre lui prononcées, et faisant ce que les premiers juges auraient dû faire;

» Dit que les intimés seront tenus d'insérer dorénavant dans leurs annonces, factures et prospectus, comme sur leurs marques, étiquettes et bouchons :

1° Le prénom de Théophile;

2° La mention suivante : « Maison fondée en 1864 »;

» Dit que ces mentions y devront figurer en caractères de même dimension et de même forme que le nom de Røederer;

» Dit et ordonne que le présent arrêt sera inséré par extrait contenant les noms et qualités des parties, les motifs et le dispositif dans les journaux du département de la Marne, dans trois journaux de Paris et quatre journaux étrangers, au choix de Røederer et aux frais des intimés.

» Ordonne la restitution de l'amende et condamne les intimés aux dépens de première instance et d'appel. »

Seconde chambre. — Audience du 6 février 1863. — M. Guillemard, président.

JURIDICTION CRIMINELLE
COUR DE CASSATION

Chambre criminelle.

POURSUITE EN CONTREFAÇON. —

DÉFAUT DE QUALITÉ ET D'INTÉRÊT. — MÉMOIRE. — DESCRIPTION SUFFISANTE. — PERFECTIONNEMENTS BREVETÉS. — ARRÊT. — MOTIFS SUFFISANTS.

En matière de contrefaçon, on ne peut écarter la poursuite pour défaut de qualité et d'intérêt, par le motif que le poursuivant a agi, non pas en son nom personnel, mais comme gérant d'une société, lorsqu'il est constaté, en fait, que si la prétendue société n'a jamais réellement existé, du moins le poursuivant a toujours été propriétaire exclusif du brevet, objet de la contrefaçon.

La suffisance du mémoire descriptif, en ce qui touche la reproduction de l'objet breveté, est suffisamment établie par un arrêt qui, quoique contenant à ce sujet un motif erroné en droit, constate, en fait, que « la description est suffisante pour parvenir au résultat industriel breveté. »

Lorsque la poursuite en contrefaçon, a pour objet les perfectionnements brevetés apportés à une machine, il suffit de constater la contrefaçon à l'égard de l'ensemble des parties brevetées, sans être obligé de la proclamer divisément pour chacune d'elles, alors surtout qu'il n'a été pris par le prévenu aucunes conclusions à ce sujet.

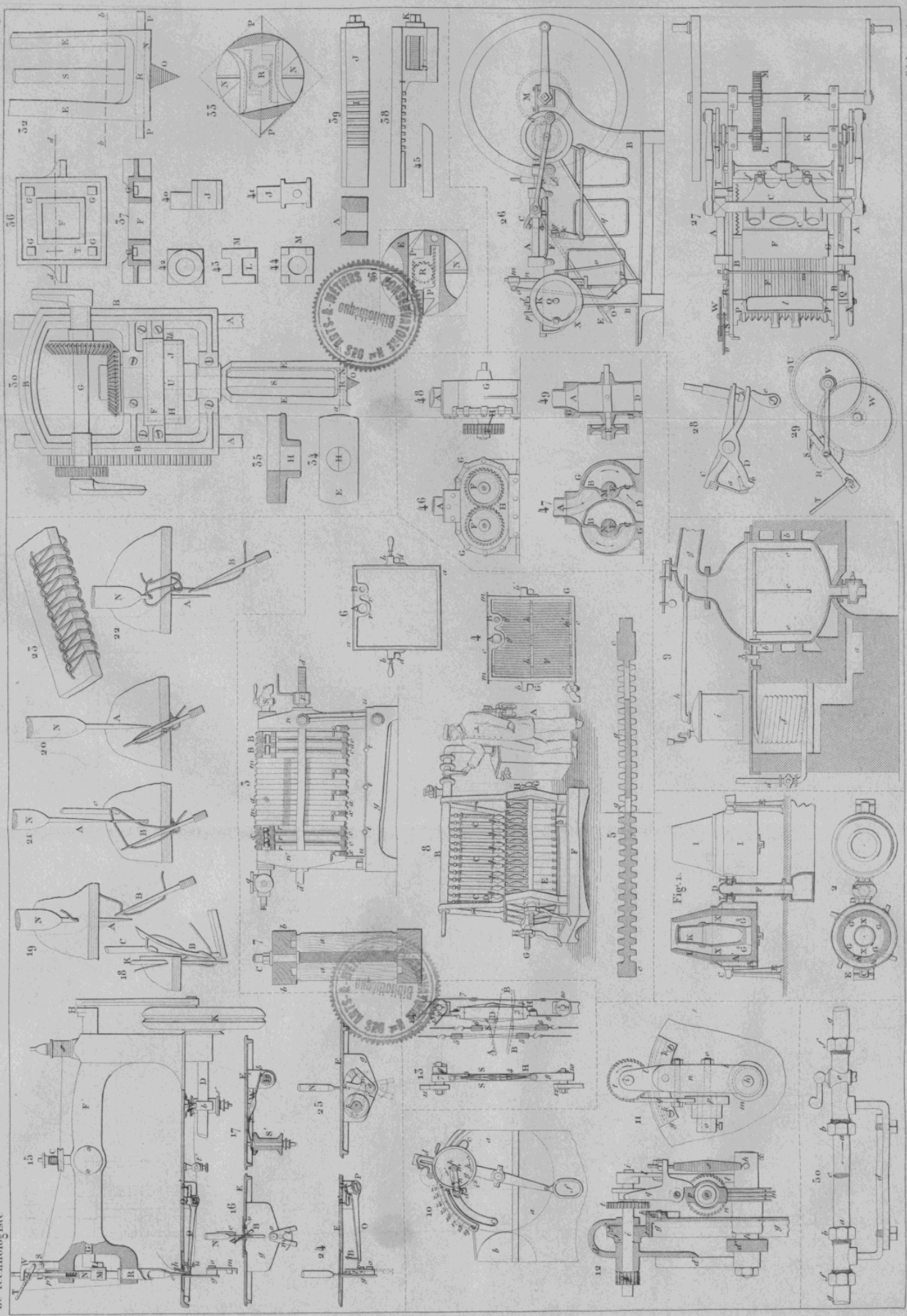
Rejet du pourvoi du sieur Parat contre un arrêt de la Cour impériale de Nîmes, en date du 25 mai 1863, rendu au profit des héritiers Olive.

M. le conseiller Bresson, rapporteur; M. l'avocat général Charriols, conclusions conformes. Plaidants, M^e J. Bozérian pour le demandeur, et M^e H. Duboy pour le défendeur.

Audience du 18 novembre 1864. — M. Vaïsse, président.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

| ARTS CHIMIQUES. | | Pages. | Pages. |
|---|-----|---|--------|
| Système de fusion et de moulage de l'acier et autres métaux. <i>Rochussen.</i> | 449 | Tarière à percer des trous de forme rectangulaire ou polygonale. <i>B. Merritt.</i> | 487 |
| Cémentation du fer par la fonte chauffée au-dessous de son point de fusion. <i>L. Cailletet.</i> | 451 | Nouvelle machine hydraulique. <i>C. H. L. Fitz Williams.</i> | 488 |
| Action de l'eau de mer sur les métaux. <i>F. Grace Calvert et R. Johnson.</i> | 451 | Chaudière de Field. | 491 |
| Dissolution de quelques oxydes métalliques dans les alcalis caustiques en fusion. <i>Stan. Meunier.</i> | 454 | Sur la machine à vapeur rotative de Voss. | 492 |
| Essai des objets en métal qui ont été dorés. <i>C. Thiel.</i> | 455 | Appareil pour l'alimentation des chaudières à vapeur. <i>E. Martin.</i> | 495 |
| Fabrication du verre rubis. <i>H. Pohl.</i> | 456 | Appareil pour contrôler l'écoulement de l'eau dans les chaudières à vapeur. <i>T.-A. Wolf et fils.</i> | 496 |
| Préparation d'une poudre d'or pour dorer le verre et la porcelaine. <i>E. Brescius.</i> | 457 | Machine pour l'abattage de la houille. <i>Th. Levick.</i> | 497 |
| Purification de la plombagine destinée à la fabrication des creusets et autres objets réfractaires. <i>T. V. Morgan.</i> | 458 | Sur l'application du palier glissant aux tourillons d'un volant de laminoir pesant 35,000 kilogr. <i>L.-D. Girard.</i> | 498 |
| Sur la fabrication des creusets de plombagine. <i>J.-C. Brough.</i> | 459 | Expériences sur l'acier Bessemer de l'usine de Storé. <i>V. Lutschaunig.</i> | 500 |
| Nouveau procédé pour le blanchiment des fils et des tissus d'origine végétale. | 462 | Nouvel appareil à forer les puits artésiens. <i>Colin Mather.</i> | 502 |
| Mode d'extraction de l'huile des matières végétales. <i>Th. Richardson. J.-J. Lundy et R. Irvine.</i> | 464 | Sur un nouveau système d'électro-aimant à fil découvert, imaginé par M. Carlier. <i>Th. du Moncel.</i> | 503 |
| Nouveaux faits pour servir à l'histoire de l'huile d'olive. <i>A. Lailler.</i> | 464 | JURISPRUDENCE. | |
| Traitement des résidus de l'épuration de l'huile de graine de cotonier. <i>C. Dougty et W. D. Key.</i> | 465 | JURIDICTION CIVILE. | |
| Procédé pour extraire les acides gras très-blancs du savon calcaire. <i>F.-J. Kral.</i> | 466 | <i>Cour de cassation. — Chambre des requêtes.</i> | |
| Sur une combinaison du chlorure zincique avec l'aniline et son emploi dans l'industrie pour la préparation des couleurs. <i>H. Vohl.</i> | 467 | Brevet d'invention. — Brevet pris en France et en Autriche pour le même objet. — Durée. — Déchéance. | 505 |
| Quantité de produits colorés extraits du goudron et purification de la paraffine. <i>W. Kletzinsky.</i> | 469 | Réglement d'eau. — Demande nouvelle. — Riverain. — Prise d'eau. Impraticabilité. | 505 |
| Sur la matière colorante rouge du bois de sapan. <i>Bolley.</i> | 471 | <i>Cour impériale de Paris.</i> | |
| Remplacement de l'alcool et de l'esprit de bois pour la dissolution des produits tinctoriaux provenant de l'aniline et de ses congénères. <i>Gaultier de Claubry.</i> | 472 | Concurrence industrielle. — Polémique de prospectus. — Critique de produits rivaux. — Droit de discussion. — La bûche trépied et la bûche diaphane contre la boule résineuse et la braise chimique. | 506 |
| Filtre presse en fer pour les noirs et les écumes. <i>R. Riedel et Kemnitz.</i> | 474 | Concurrence industrielle. — Raison sociale. — Similitude de nom. — Moyen de prévenir la confusion. — Vins de Champagne. — La maison Louis Røederer contre Théophile Røederer et C ^o . | 508 |
| ARTS MÉCANIQUES. | | JURIDICTION CRIMINELLE. | |
| Perfectionnements apportés aux cardes à chapeaux se débarrassant seules. <i>F. Morf.</i> | 481 | <i>Cour de cassation. — Chambre criminelle.</i> | |
| Mécanisme à lisière pour les métiers de tissage. <i>Boyd.</i> | 482 | Poursuite en contrefaçon. — Défaut de qualité et d'intérêt. — Mémoire. — Description suffisante. — Perfectionnements brevetés. — Arrêt. — Motifs suffisants. | 511 |
| Machine à coudre les boutonnières. | 483 | | |
| Machine à cueillir et trier les poils et les soies. <i>A. Smith.</i> | 486 | | |



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES

Ferro-manganèse et cupro-manganèse.

Par M. O. E. PRIEGER.

M. le docteur O. E. Prieger, de Bonn, dans la Prusse Rhénane, a depuis quelque temps pratiqué sur une grande échelle une méthode économique et simple pour produire des alliages du manganèse avec le fer et le cuivre, et contenant des proportions considérables du premier de ces métaux. Il donne aux alliages de fer le nom de ferro-manganèse et à ceux de cuivre celui de cupro-manganèse.

Pour produire le ferro-manganèse on mélange de l'oxyde de manganèse en poudre avec du charbon de bois pulvérisé et du fer métallique, celui-ci étant de la fonte malléable ou de l'acier sous la forme de limaille, de tournure, de copeaux de forage ou de burinage, etc. La quantité de charbon qui entre dans le mélange doit être équivalente à la quantité d'oxygène dans l'oxyde de manganèse et celle de fer conforme à la proportion de ce métal qu'on veut faire entrer dans l'alliage.

Le mélange des trois ingrédients est introduit dans des creusets, en graphite de préférence, d'une capacité suffisante pour contenir de 15

à 20 kilog. chacun, et recouverts d'une couche de charbon, de fluorure calcique, de sel commun ou de toute autre substance capable de le préserver, lorsqu'on chauffe, de l'action de l'air. Ces creusets sont alors exposés pendant quelques heures à une chaleur blanche, et, après qu'ils ont été refroidis, on trouve au fond un alliage homogène de manganèse et de fer.

Si on traite de la même manière un mélange simple d'oxyde de manganèse et de charbon, l'oxyde est réduit par celui-ci de la même manière que lorsqu'il y a présence du fer, mais les particules de manganèse, ainsi mises en liberté, ne se fondent pas en une seule masse ou culot; quelques-unes d'entre elles se combinent avec la silice de la matière siliceuse qui peut être contenue dans le mélange, et on trouve les autres combinées avec plus ou moins de charbon au fond du creuset, après qu'il a été refroidi, sous la forme d'une poudre excessivement fine, et quand on les expose à l'air, elles se reconvertissent rapidement en oxyde.

Mais quand il y a présence du fer dans le mélange de charbon et d'oxyde de manganèse et qu'on expose à la chaleur, ou il y a réduction de cet oxyde, le fer s'em-

pare des particules métalliques du manganèse à mesure qu'elles sont mises en liberté et s'oppose à ce qu'elles se combinent, à quelques traces près, avec le charbon ou avec la silice, si ce n'est en quantité très-minime et en cas où cette dernière est présente et un alliage de fer et de manganèse contenant en mélange une quantité à peine appréciable de matières étrangères, se rassemble en une masse de composition homogène.

C'est ainsi qu'on parvient à produire avec facilité des alliages de manganèse et de fer contenant telle proportion qu'on peut désirer du second métal.

Les principaux alliages que prise le plus M. Prieger et qu'il considère comme devant probablement recevoir des applications dans les arts sont au nombre de deux dont les éléments sont en proportion atomique. L'un de ces alliages consiste en 2 atomes de manganèse et 1 atome de fer, et l'autre en 4 atomes de manganèse et 1 de fer. Les proportions de manganèse contenues dans ces alliages sont respectivement 66,3 et 79,7 pour 100.

Ces deux alliages sont plus résistants que l'acier le plus dur et prennent un admirable poli; leur couleur est entre celle de l'acier et de l'argent; ils coulent à la chaleur rouge et se prêtent très-bien au moulage. Une exposition à l'air ne les oxyde en aucune façon, et l'eau ne les oxyde qu'à la surface. Sous ce rapport ils diffèrent d'une manière remarquable du manganèse non allié qui s'oxyde à l'air un peu moins facilement que le potassium et le sodium et décompose l'eau avec rapidité à toutes les températures en se combinant avec l'oxygène et mettant l'hydrogène en liberté.

Le procédé, pour fabriquer le cupro-manganèse, ne diffère de celui pour produire le ferro-manganèse, qu'en ce qu'on remplace le fer par le cuivre dans le mélange avec l'oxyde de manganèse et le charbon. Si, au lieu de cuivre, on se sert d'un alliage de cuivre avec quelque autre métal, on obtient un alliage de cupro-manganèse avec ce métal.

Les variétés de cupro-manganèse ressemblent à celles du bronze, mais sont beaucoup plus dures et plus tenaces. Les alliages de cupro-

manganèse avec le zinc entrent facilement en fusion, possèdent une grande ténacité, se travaillent aisément et ont une couleur et un éclat qui les rapproche de l'argent fin. Ces alliages, ainsi que d'autres de ce cupro-manganèse et enfin les variétés elles-mêmes de ce cupro-manganèse, promettent d'être d'un emploi très-utile dans les beaux-arts.

En ce qui concerne le ferro-manganèse, ce que M. Prieger semble considérer comme extrêmement important est le moyen facile que cet alliage fournit d'ajouter des quantités définies de manganèse au fer et à l'acier ordinaire. On conçoit en effet quels doivent être les avantages qui peuvent résulter de l'adjonction à ces métaux de proportions de ferro-manganèse variant depuis 1/10 jusqu'à 5 p. 100. Dans tous les cas, on doit féliciter M. Prieger d'avoir introduit dans le commerce une nouvelle substance métallique, car le manganèse métallique n'a été produit jusqu'à présent qu'en quantités excessivement petites et à un prix très-élevé, tandis que M. Prieger a déjà produit plusieurs centaines de tonnes d'un alliage contenant 80 pour 100 de manganèse à un prix qui ne dépasse pas 2 francs le kilog.

De l'existence du silicium sous deux états dans la fonte et de leur influence sur la production de l'acier par le procédé Bessemer.

Par M. le docteur PHIPSON.

L'existence du carbone sous deux conditions allotropiques dans la fonte, savoir *a*C ou carbone combiné, et *b*C ou graphite, et l'influence que ces conditions exercent sur la qualité du fer et ses applications à divers usages sont depuis longtemps connues. J'ai eu l'occasion récemment de constater par une série d'analyse de fontes de qualités connues que le silicium comme le carbone existe dans les fontes sous deux états différents, savoir *a* Si et *b* Si, et que la prédominance de l'une ou l'autre de ces formes dans un échantillon de fer donné exerce une influence extrêmement marquée sur la qualité du

fer en question, surtout lors de sa conversion en acier par le procédé Bessemer.

En analysant des fontes riches en carbone et en silicium, comme celles qui sont obtenues par le traitement des oligistes et autres minerais presque exempts de soufre et de phosphore, mais qui renferment toujours une assez forte proportion de silice, j'ai trouvé que la quantité totale de silicium se dédouble invariablement, comme le fait le carbone, en deux portions a Si et b Si, et que, selon que l'une ou l'autre de ces portions prédomine dans la fonte en question, celle-ci sera ou ne sera pas capable de donner de l'acier. Pourvu que la fonte ne contienne que des traces de phosphore et de soufre, il paraît être d'assez peu d'importance, combien de carbone et de silicium y existe pour que cette fonte produise de bon acier, si le charbon et le silicium sont presque entièrement à l'état libre, c'est-à-dire sous forme de b C et de b Si, et qu'on n'y trouve que peu ou point de a C et de a Si (combiné). Dans toutes les fontes qui donnent facilement de l'acier par le procédé Bessemer, c'est le b C ou graphite qui prédomine, et la même règle semble applicable au silicium; il n'y a que les fontes qui contiennent une forte proportion de b Si, ou plutôt une très-faible proportion de a Si, qui puissent être transformées en acier par le procédé Bessemer avec quelque succès.

En dissolvant les fontes dans un acide, le b C se dépose sous forme de brillantes écailles de graphite, tandis que le a C se dégage à l'état gazeux en combinaison avec l'hydrogène. Quelque chose de pareil s'observe avec le silicium; j'emploie toujours l'eau régale, tant pour empêcher la formation d'une petite quantité d'oxyde de silicium que pour détruire immédiatement des traces d'hydrogène silicé qui pourraient se former. Dans ce cas, tout l'acide silicique provenant de a Si entre en solution, tandis que l'acide silicique, formé par b Si, se dépose. Une analyse quantitative qui ne montre que la quantité totale du carbone et du silicium ne nous apprend presque rien quant à la possibilité de convertir la fonte en acier, tandis que l'analyse qui sé-

pare a C et b C, a Si et b Si nous apprend tout ce que nous voulons savoir sous ce rapport.

L'exemple suivant fera immédiatement ressortir la vérité de ce que je viens d'annoncer. C'est l'analyse de trois échantillons de fontes A, B C qui m'ont donné une composition en 100° presque identique pour tous les trois, tandis que les qualités de ces trois fontes sous le rapport de la production de l'acier sont extrêmement différentes :

| | A | B | C |
|---------------|---------|-------|---------|
| Carbone..... | 3.360 | 2.90 | 3.12 |
| Silicium..... | 4.200 | 3.96 | 4.23 |
| Phosphore.... | 0.013 | 0.01 | 0.01 |
| Soufre..... | 0.021 | 0.05 | 0.06 |
| Manganèse.... | traces. | 0.01 | traces. |
| Fer..... | 92.400 | 92.40 | 92.80 |
| | 99.994 | 99.33 | 100.22 |

Dans la pratique, on trouve que A donne un acier assez bon, B donne de l'acier très-mauvais et très-dur, et C donne un acier si mauvais qu'on ne peut pas le travailler du tout.

Voici maintenant les proportions du carbone a et b et du silicium a et b que je trouve dans ces trois échantillons :

| | A | B | C | | |
|------------|----------|------|------|------|-----------|
| Carbone.. | { a C | 0.30 | 0.40 | 0.32 | } P. 100. |
| | { b C | 3.06 | 2.50 | 2.80 | |
| | | 3.16 | 2.90 | 3.12 | |
| Silicium.. | { a Si | 0.98 | 1.81 | 2.60 | } P. 100. |
| | { b Si | 3.22 | 2.15 | 1.63 | |
| | | 4.20 | 3.96 | 4.23 | |

Il est facile de voir ici l'augmentation progressive du a Si ou silicium combiné, correspondant précisément avec la qualité de plus en plus inférieure de la fonte pour la production de l'acier.

L'échantillon A ne doit pas être pris comme type d'une fonte propre à la production de l'acier par le procédé Bessemer; nous en avons encore qui sont purs, mais je l'ai choisi comme fournissant un bon exemple en comparaison avec les deux autres.

Dans une autre note, j'aurai quelques observations à faire sur le dosage de a C et b C, a Si et b Si dans les différentes espèces de fontes; observations qui auront, j'espère, quelque utilité pratique.

Chemise pour les fours à puddler.

Par M. H. JOHNSON, de Montréal.

Le but que s'est principalement proposé l'inventeur est la composition d'un ciment de scories propre à garnir l'intérieur des fours à puddler.

La fig. 1 pl. 310 est une section verticale sur la longueur d'un four garni de ce ciment.

La fig. 2 une section horizontale prise à la hauteur de l'autel.

a fondations; *b* rampant qui conduit à la cheminée; *c* porte de charge; *d* grille; *e* autel; *f* boîte en fer pour contenir le fer sur lequel on opère; *g* chemise en nouveau ciment sur les parois de la boîte.

Voici la manière de composer le ciment.

On prend 1^o des scories des fours à puddler, ou celles des fours à réchauffer quand on s'est servi d'une bonne qualité de sable, ou des battitures de marteaux ou des squeezers ou enfin celles des laminoirs, et on les pulvérise pour les amener à la grosseur de la cendrée de chasse; 2^o De la chaux de bonne qualité; 3^o du sel gemme; 4^o du grès pilé ou du sable fin de première qualité et entièrement exempt d'argile ou autres matières.

La proportion de ces ingrédients varie suivant la qualité du fer qu'on traite; par exemple lorsqu'on traite un fer faible la proportion suivant laquelle il est préférable de mélanger les ingrédients ci-dessus est la suivante: à 1000 kilog. de scories on ajoute 200 kilog. de chaux, environ 100 kilog. de sel et 100 kilog. de grès pilé ou de sable fin. Si on travaille un fer fort la proportion de la chaux n'a pas besoin de dépasser 125 à 150 kilog. par 1000 kilog. de scories, tandis que celle du sel peut varier de 60 à 75 kilog. Employée dans la proportion indiquée ci-dessus, la chaux doit être éteinte à l'air, mais si elle est vive ou a trouvé que 36 à 50 kilog. par 1000 kilog. de scories suffisent, en ayant soin de la pulvériser avant de la mélanger aux scories.

Tous ces ingrédients étant parfaitement incorporés soit à la main, soit en faisant passer à travers une tinne, en ajoutant la quantité d'eau nécessaire pour en former une masse plastique très-ferme, on laisse reposer 42 heures pour que

le ciment mûrisse avant d'en faire usage. Quand il est arrivé à point on en fait des balles ou croûtes, et c'est sous cette forme qu'on en enduit tout autour les parois en métal du four qui doivent être en contact avec le fer en fusion. C'est ce qu'il est facile de comprendre à l'examen des figures où *g, g* représente la chemise en ciment.

L'avantage que présente ce ciment de scories est qu'on peut l'appliquer et le battre tout autour de la sole du four de manière à le rendre imperméable au métal fondu et à préserver ainsi l'enveloppe extérieure en fer du contact du métal liquide en même temps que par son bas prix et sa durée il l'emporte de beaucoup sur les autres matériaux de garniture.

Perfectionnement dans le puddlage du fer.

Par M. H. BENNETT.

Le premier perfectionnement dans le puddlage du fer aciéreuse et de l'acier consiste à soumettre les gueuses de fonte à une haute température avant de les introduire dans le corps du four à puddler. On y parvient en disposant des barres creuses dans lesquelles circule de l'eau au-dessus de la grille du foyer ou sur le corps du four à une distance de 15 millimètres environ de son couronnement. Sur ces barres à circulation d'eau on dépose les gueusets qu'on introduit par une porte à l'extrémité du four au-dessus de la porte de foyer, puis au moment où une charge de métal a besoin d'être fondue et ballée, les gueusets étant presque arrivés à l'état de fusion, on enlève le feu et on les pousse sur la sole du four où ils doivent être puddlés à leur tour, sans qu'il soit besoin de les faire passer par un four à réchauffer ou sans arrêter le travail du puddlage.

En second lieu, M. Bennett fait connaître un mode de puddlage mécanique qui a été introduit avec succès aux forges de Woombridge, Salop et dont il est facile de comprendre les dispositions. Sur le sommet du four à puddler est placé un guide en forme de quart de cercle et sur ce quart de cercle se

ment une barre radiale sur un pivot placé au centre qui a servi à tracer la circonférence. Sur la même plaqué d'assise qui porte le quart de cercle et dans la partie haute du four, est soutenue sur des galets une grande bielle d'où part une autre bielle destinée à imprimer le mouvement à la tige radiale qui chemine sur la circonférence du quart de cercle et porte en même temps un crochet de puddleur. On obtient les changements de marche nécessaires à cette tige au moyen d'un coude établi sur un arbre à mouvement lent et d'une bielle qui se meut autour du quart de cercle de guide; un seul four étant pourvu d'un appareil de renversement, on peut faire desservir avec lui un nombre quelconque de fours en les embrayant simplement au moyen de bielles et de leviers coudés.

Dans les fig. 3 et 4 de la pl. 310 qui représentent, la première une section verticale transverse, et la seconde un plan partie en coupe, 4 est la sole du four, 2,2 un guide en quart de cercle porté sur des appuis 3,3; sur la circonférence de ce guide fonctionne une barre radiale, 4 sur un pivot, 5 qui est le point de centre du quart de cercle; une bielle 6 roulant sur des galets 7 et portée par les montants 8, se meut au-dessous de deux ou un plus grand nombre de fours, pourvus du même appareil, et qui tous sont manœuvrés simultanément par la même machine motrice; cette bielle 6 se rattache à cette machine motrice par une manivelle ou de tout autre manière; 9 est une tige suspendue à la bielle 6 et en même temps attachée à la barre radiale 4, de manière qu'à mesure que la bielle fonctionne soit en avant, soit en arrière alternativement dans un plan parallèle au corps du four, la barre radiale 4 participe à ce mouvement, tandis qu'en glissant en même temps sur le quart de cercle son mouvement circulaire se trouve également assuré. C'est ainsi qu'au moyen de la bielle 10 qui est suspendue à la barre radiale 4, le crochet 11 de puddleur est constamment manœuvré suivant un mouvement rectiligne et à la fois circulaire qui imite autant qu'il est possible celui du bras de l'homme.

La tringle 12 est attachée par une de ses extrémités au coulisseau du

quart de cercle et de l'autre à un coude 13 sur lequel est articulée une tringle 14 et une tige verticale 15 sur laquelle est calé le pignon 16 qui est commandé par la vis sans fin 17 d'un arbre tournant 18, arbre qui reçoit le mouvement de la machine motrice. Ces pièces constituent l'organe du changement de marche ou renversement du mouvement qui ramène le coulisseau du quart de cercle et avec lui la barre radiale 4 quand ils ont atteint l'une ou l'autre extrémité du quart de cercle. La barre 14 est en rapport avec un semblable changement de marche sur le four suivant et au moyen d'un levier coudé fixé en un point convenable quelconque de cette barre, on entretient un mouvement alternatif. C'est de cette manière qu'on parvient à lier entre eux un certain nombre de fours et à les faire fonctionner simultanément.

Recherches sur le Phosphore noir.

Par M. BLONDLOT.

Le phosphore cristallisable présente trois variétés allotropiques relativement à sa couleur; car il peut être blanc, jaune ou noir. Cette dernière variété, découverte autrefois par Thenard, n'a pu être reproduite depuis qu'accidentellement; aussi a-t-elle été révoquée en doute par la plupart des chimistes.

M'étant attaché à rechercher le secret de cette préparation, je suis arrivé à reconnaître que, conformément à l'opinion de Thenard, la couleur du phosphore tient à son degré de pureté et à son mode de refroidissement après qu'il a été fondu.

On purifie le phosphore, comme on sait, par la distillation. Je pratique cette opération dans un courant d'hydrogène, au moyen d'une petite cornue tubulée, chauffée au bain de sable et adaptée à un ballon à moitié plein d'eau, reposant lui-même au fond d'une grande capsule remplie d'eau à 70 degrés. Quand l'appareil est démonté, on trouve ordinairement au fond de la cornue une certaine quantité de phosphore rouge. Or, d'après ce que j'ai observé, c'est dans la production, puis l'élimination succes-

sive de ce dernier que consiste d'abord la conversion du phosphore jaune ordinaire de nos laboratoires en phosphore blanc, réputé pur. Aussi ai-je reconnu que, pour réussir à blanchir le phosphore par des distillations répétées, il faut, entre chaque opération, le soumettre à l'insolation, dans les tubes de verre, à l'effet de convertir la partie jaune, qui est volatile, en phosphore rouge, qui est fixe. Quand le phosphore est devenu blanc de cette manière, il a la plus grande tendance à passer subitement au noir. Un refroidissement brusque peut produire cet effet, comme l'a démontré Thénard. On sait que l'illustre chimiste obtenait ce résultat en fondant son phosphore dans de petits tubes minces, qu'il plongeait ensuite dans l'eau froide. Fondu de nouveau, le phosphore noir ainsi produit perdait sa coloration et ne la reprenait qu'autant qu'il était refroidi brusquement. On a conclu de là que le phosphore noir est dû à une espèce de trempe. C'est une erreur; car je suis parvenu à l'obtenir beaucoup plus facilement encore par l'effet contraire, c'est-à-dire par un refroidissement très-lent. C'est même ainsi que je me procure le phosphore noir habituellement. A cette fin, je distille le phosphore préalablement insolé jusqu'à ce que le produit recueilli dans le ballon refroidi très-lentement, avec l'eau du bain-marie, passe subitement au noir. Ce changement étrange s'effectue communément de la manière suivante; lorsque la température est descendue à 44 degrés environ, le phosphore se solidifie comme à l'ordinaire, en une masse blanche; puis, quand, après plusieurs heures, l'eau n'est plus qu'à 5 ou 6 degrés, tout à coup, dans l'espace d'une seconde, il devient d'un beau noir. Du reste, le phosphore noir, une fois obtenu, peut être refondu et redistillé impunément. Liquide, il est incolore, mais il redevient noir par un refroidissement très-lent, et quelquefois aussi par un refroidissement très-brusque. Il présente d'ailleurs toutes les propriétés caractéristiques du phosphore ordinaire, à cela près qu'il est plus mou.

Il suit de cet exposé que, puisque le phosphore jaune est reconnu impur, et que le blanc n'est qu'un

état transitoire pour arriver au noir, ce dernier, beaucoup plus stable, devrait être considéré non plus comme une anomalie, mais au contraire, comme le véritable type. Ce qui vient à l'appui de cette opinion, qui pourra paraître étrange, c'est que l'on trouve quelquefois du vieux phosphore, abandonné à la lumière diffuse, qui, en se couvrant d'une couche rouge, est devenu noir à l'intérieur, comme si en s'épurant spontanément, il avait subi un changement moléculaire qui n'est pas sans analogie avec la cristallisation.

J'ai eu l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie un premier flacon qui contenait les trois espèces de phosphore cristallisable. On y remarquait deux gros tubes remplis de phosphore noir préparé comme il vient d'être dit. Je lui ai présenté ensuite un second flacon dans lequel le phosphore, après s'être recouvert lentement de la pellicule rouge que chacun connaît, est devenu spontanément noir dans l'intérieur.

De l'action des métalloïdes sur le verre et de la présence des sulfates alcalins dans tous les verres du commerce.

Par M. J. PELOUZE.

On sait depuis une époque très-reculée que le verre est coloré en jaune par le charbon et le soufre, mais on ignore comment il se comporte en présence des autres métalloïdes. C'est pour combler cette lacune que j'ai entrepris le travail dont voici un résumé succinct :

Mes expériences ont été faites, pour la plupart, dans les fours Siemens à la fabrique des glaces de Saint-Gobain. Ils ont sur les fours à grilles un avantage considérable. Eloignés des générations dans lesquelles se produisent les gaz combustibles, les creusets qu'on y place ne sont pas exposés à recevoir les poussières de toutes fontes, les cendres et particulièrement les éclats de pyrites qui jaillissent de la houille quand celle-ci est brûlée directement sur la grille à côté des creusets ouverts contenant la composition qui par sa fusion donne le verre.

Les creusets étaient formés d'argile blanche refractaire, d'une qualité telle qu'on pouvait la considérer comme étant sensiblement de la même nature que les matières qui entrent dans la composition du verre. Les belles argiles, en effet, ne sont formées pour ainsi dire que de silice et d'alumine et si on ne fait pas entrer directement celle-ci dans le verre, on sait quelle peut y être introduite sans en altérer notablement les qualités générales. Cependant pour éviter encore davantage toute cause d'erreur, pour ne pas courir le risque de rencontrer dans l'argile des traces de pyrites j'opérais souvent dans des vases de platine protégés par des creusets d'argile dans lesquels ils étaient placés. Ils étaient exposés à une chaleur excessivement intense, car à côté de ces vases se trouvaient les creusets servant à la fabrication courante du verre à glace. Enfin je plaçais dans le même four et à côté des mélanges en expérience un second creuset qui contenait le mélange vitrifiable ordinaire et qui me servait de témoin.

Verre au charbon. Pour colorer en jaune le verre, au moyen du charbon, on a fait un mélange ou composition A avec :

| | |
|--|--------------|
| Sable blanc..... | 250 parties. |
| Spath calcaire..... | 50 — |
| Sel de soude au titre de 85 degrés..... | 100 — |
| Charbon de bois..... | 2 — |

Au bout de quelques heures le verre étant fondu et affiné, le creuset est retiré du four et refroidi. Il contient une masse vitreuse d'apparence homogène colorée en jaune foncé. On peut obtenir un verre plus réfractaire et moins sensible aux influences atmosphériques en élevant la proportion du sable de 250 à 290 parties.

On admet généralement que la coloration du verre par le charbon est due à ce qu'une petite quantité de ce corps se trouve en dissolution ou dans un grand état de division dans le verre.

Verre au soufre. Sa préparation est la même que la précédente; sa couleur jaune est identique à celle du verre au charbon et il serait impossible de les distinguer l'un de l'autre. On peut augmenter la pro-

portion du soufre à cause de sa volatilité et de sa combustibilité plus faciles que celles du charbon. Avec 6 grammes de fleur de soufre, on obtient un verre de la même nuance que celle fournie par 2 grammes de charbon.

Quelques verriers pensent que le verre coloré par le soufre supporte moins longtemps que le verre au charbon la double influence de l'air et d'une température blanche; quant à moi je n'ai pu saisir sous ce rapport la plus légère différence. Les deux verres ont été maintenus en fusion pendant 48 heures sans que la teinte se soit affaiblie sensiblement.

Verre silicium. On a soumis à la fusion le mélange suivant :

| | |
|---------------------------------|----------|
| Sable blanc..... | 250gr.00 |
| Carbonate de soude à 90 degrés. | 100 00 |
| Spath calcaire..... | 50 00 |
| Silicium..... | 2 50 |

Au bout de quelques heures le verre était affiné. Il était coloré en jaune et il était impossible de le distinguer des deux précédents.

Verre au bore. Même mélange, le silicium étant seulement remplacé par 2 grammes de bore. Fusion et affinage faciles, verre d'une belle couleur jaune, comme ceux dont il vient d'être question. Le silicium et le bore étaient d'une grande pureté.

Verre au phosphore. Le phosphore amorphe et pulvéulent, mêlé même en proportion considérable à la composition A, ne communique aucune couleur à la matière vitrifiée. Tous mes efforts tendant à obtenir un résultat positif ont échoué, sans doute parce que le phosphore se volatilisait entièrement ou se brûlait; mais si l'on fait agir sur la composition A le phosphore de chaux préparé par le procédé de M. Paul Thenard sous le poids de 5 à 6 grammes, le phosphore cesse de se volatiliser et il fournit un exemple de plus de la production d'un verre jaune absolument semblable à ceux déjà en assez grand nombre que nous venons de signaler.

Verre à l'aluminium. La présence d'une proportion même très-petite d'aluminium dans la composition rend le verre d'une fusion et surtout d'un affinage difficiles. Cependant avec beaucoup de soins et

de temps on parvient à avoir un verre homogène bien fondu, transparent sans beaucoup de bulles ou *bouillons* et l'on remarque encore que sa couleur est jaune, comme celle des verres précédents.

Je fais maintenant la récapitulation des corps simples qui produisent avec les verres blancs du commerce une couleur jaune, je trouve parmi ces métalloïdes, le carbone, le soufre, le silicium, le bore, le phosphore, et parmi les métaux l'aluminium (1).

J'étais porté à croire que cette coloration constamment identique pouvait bien être due au silicium, le seul de ces corps simples qui fasse nécessairement partie du verre, mais les expériences qui suivent m'ont bientôt démontré qu'il fallait chercher ailleurs l'interprétation de ces singuliers phénomènes.

Action de l'hydrogène sur le verre.
L'hydrogène purifié par les moyens les plus énergiques colore le verre en jaune à une température rouge. Si l'on fait passer le gaz dans un tube de porcelaine contenant une nacelle de platine remplie de fragments de verre, celui-ci porté à une température qui n'a pas besoin d'être très-élevée et refroidi dans le courant même d'hydrogène, affecte une couleur jaune moins belle et surtout moins intense qu'avec le charbon, le bore, etc., mais qui est cependant très-nette. Si quelque chose doit étonner, c'est que cette réaction n'ait jamais été signalée, car les réductions par l'hydrogène, dans des tubes de verre, se font fréquemment dans les laboratoires.

La réduction de la silice par l'hydrogène paraissant impossible, surtout à une chaleur peu élevée et la coloration du verre sous l'influence de ce gaz étant cependant semblable à celle opérée par les nombreux métalloïdes que j'ai cités, cette curieuse expérience imprima à mes idées un autre cours. Je me souvins qu'il y a plusieurs années, j'avais trouvé qu'il n'existe aucun verre dans le commerce qui ne contienne des quantités notables de sulfate alcalin, et dès lors il me sembla que tout pourrait bien s'ex-

pliquer dans les réactions nombreuses dont il est question par la formation d'un sulfure jouissant de la propriété de colorer le verre en jaune.

Sans perdre de temps, je dirigeai mes essais dans ce sens. Je fis passer au rouge de l'hydrogène sur du verre réduit en poudre fine en choisissant de préférence les échantillons qui contenaient le plus de sulfate, et il me fut facile de constater que cette réaction donnait naissance à un sulfure alcalin.

En fondant la composition A avec quelques centièmes de son poids de sulfate de soude et la soumettant à un courant d'hydrogène, j'obtenais un verre d'un jaune excessivement foncé dans lequel on reconnaissait facilement l'odeur, la saveur et toutes les propriétés d'un sulfure alcalin. L'explication prenait donc par ces nouveaux faits un caractère de certitude. Toutefois avant d'aller plus loin je voulus répéter et multiplier mes expériences sur la présence et la proportion des sulfates contenus dans tous les verres du commerce sans exception.

Les chimistes les plus habiles qui ont analysé le verre n'y ayant pas signalé la présence du soufre, je devais prendre d'autant plus de précautions pour ne pas me tromper et rien ne devait me coûter pour donner à mes expériences un caractère de certitude. Le verre vaut bien la peine que tout le monde s'en occupe; il y a peu de substances qui méritent à un plus haut degré l'intérêt des chimistes et des physiciens, il n'y en a pas dont l'étude ait exercé plus d'influence sur les progrès des sciences. La plupart des réactions et des préparations chimiques s'accomplissant au contact du verre, il est évident que la connaissance des éléments dont il se compose, peut-être dans certains cas, de la plus haute importance.

Les verres dans lesquels j'ai cherché de nouveau la présence du soufre qui s'y trouve sans aucun doute à l'état de sulfate sont : les verres à glace, le verre à vitres, le verre à gobleterie, le verre de Bohême, le verre à bouteille et un échantillon de verre ancien rapporté par moi, de Pompéï, en 1863.

Le verre à glace m'a donné des quantités diverses de sulfate de

(1) Il a été impossible d'obtenir un verre coloré avec l'arsenic et le zinc.

soude comprises entre les 3 pour 100. La fonte, l'affinage et le tisc-froid de cette sorte de verre durent en général de 18 à 24 heures. J'ai voulu voir combien il en resterait après une exposition de 120 heures dans les mêmes conditions de température. Le verre en retenait encore 7 parties sur 1000. Il contenait cependant autant de silice qu'on peut en introduire industriellement dans le verre. Cette expérience est bien propre à montrer qu'avec les matières qu'on fait entrer aujourd'hui dans la composition des verres, on doit s'attendre à y retrouver invariablement des quantités notables de sulfate alcalin.

Le verre de Pompéï m'a donné une quantité de sulfate de baryte correspondant à 2 pour 100 de sulfate de soude.

Un échantillon authentique de verre de Bohême contenant 2,2 pour 100 de sulfate de potasse.

J'ai trouvé dans les autres verres, dans le verre à vitres, le verre de gobeletterie, le verre à bouteilles, comme maximum 3 1/2 pour 100 et comme minimum 1 pour 100 de sulfate de soude. Il résulte donc de mes analyses que les verres de toute fabrication contiennent des sulfates en proportions à peu près semblables.

On sait que les verriers emploient deux fondants, le sulfate et le carbonate de soude. Comme ce dernier sel marque tout au plus 85 degrés et dans des cas rares 90 degrés, il contient constamment des proportions très-notables de sulfate de soude. De là vient que ce dernier sel se rencontre dans le verre indépendamment du fondant qui a servi à le préparer. Il en résulte que pour obtenir un verre tout à fait exempt de sulfate il faudrait n'en pas laisser de traces dans le carbonate et opérer par conséquent avec un sel jusqu'ici inconnu, ou tout au moins sans emploi dans les verreries, avec un sel marquant 90°. Un tel verre n'existe pas dans le commerce; il serait sans doute moins altérable et plus homogène que ceux que nous connaissons jusqu'à présent, et peut être appelé à rendre de nouveaux services particulièrement à l'optique.

Le sulfate de soude est sans doute à l'état de liberté dans le verre. C'est en quelque sorte une impu-

reté comme en contiennent la plupart du temps les composés les mieux définis et il paraît impossible d'en débarrasser le verre, même par l'action de la chaleur la plus intense et la plus prolongée. Je parle ici au point de vue industriel seulement; car rien ne prouve qu'à la longue un pareil verre, exposé à l'action d'une chaleur intense dans un creuset de platine, ne puisse se dépouiller entièrement de sulfate.

J'ai fait voir il y a dix ans que le verre le plus pur et le mieux affiné, lorsqu'il est réduit en poudre fine par une longue porphyrisation devient profondément altérable, et qu'abandonné quelque temps à l'air dans cet état il fait effervescence, comme la craie, avec les acides. J'ajouterai ici que le même verre porphyrisé pendant 24 heures sur une plaque d'agate, cède directement à l'eau pure la plus grande partie du sulfate de soude qu'il contient.

Ces singulières altérations du verre, produites par une simple action mécanique et provoquées peut-être ou facilitées par la présence des sulfates alcalins, méritent certainement plus d'attention qu'on ne leur en a accordé jusqu'à présent.

(La suite au prochain numéro.)

Description d'un appareil pour l'analyse chromométrique au moyen de la compensation des couleurs.

Par M. F. DEHMS.

L'appareil pour l'analyse chromométrique que j'ai fait connaître à la page 140 de ce recueil présente l'inconvénient que la liqueur dont on veut mesurer la coloration est versée dans un vase en métal; or il y a un grand nombre de liquides et tout particulièrement ceux qui attaquent les tubes en métal qui ne peuvent être soumis à ce genre d'épreuves. Les vases en platine qui sont moins que les autres affectés par cet inconvénient sont cependant attaquables dans leurs points de soudure et d'ailleurs d'un prix trop élevé. Si on veut faire usage de vases en verre, il n'est pas possible dans leur construction, d'éviter que les champs de l'observation ne s'éloignent beaucoup les

uns des autres. Il en résulte que leur comparaison devient difficile, sans compter qu'on a de la peine à les observer tous deux avec un seul œil, et enfin qu'il n'est pas facile de mastiquer d'une manière durable les plaques de verre sur les tubes.

Déjà dans la note précédente j'avais indiqué un moyen pour écarter cette difficulté, en n'employant seulement qu'un tube double avec verre coloré en couleur complémentaire posé sur un verre incolore. C'est d'après ce principe que j'ai construit l'appareil que je décrirai ci-après :

D'un autre côté M. Al. Müller avait indiqué un appareil basé sur le même principe (V. *le Technologiste*, t. XVI, p. 18); malgré cette coïncidence j'ai pensé que la description suivante ne serait pas superflue parce que à raison des moyens plus simples qui sont employés l'appareil revient à un prix moins élevé, et de plus parce qu'il remplit toutes les conditions qu'on peut désirer. D'ailleurs l'appareil Müller n'a pas trouvé d'emploi dans les fabriques, but pour lequel le suivant a été spécialement établi.

Cet appareil représenté en élévation et en coupe verticale et horizontale dans les fig. 5, 6 et 7, pl. 310, se compose de deux parties, l'une supérieure et l'autre inférieure. La principale pièce dans chacune de ces parties est un tube en verre fermé dans le bas par un verre plan. Toutes les autres pièces ne servent qu'à faire glisser les deux premières l'une dans l'autre, à éclairer par le bas, à garantir de la lumière latérale, à rendre possible l'observation par le haut et par leur moyen d'indiquer la distance des deux plans de verre entre eux.

1. *Partie inférieure.* Elle se compose d'un pied en zinc moulé A percé de deux trous au moyen desquels et de deux vis on peut le fixer sur une tablette ou sur l'appui d'une fenêtre. Sur ce pied s'élève verticalement un tube en laiton B de 45 millimètres environ de diamètre et 30 centimètres de hauteur dont le fond soudé est vissé sur le pied. A peu d'élévation au-dessus de ce dernier est découpée une ouverture ovale dont le grand diamètre est vertical et dont le plus petit ne s'étend pas entièrement sur la moi-

tié de la circonférence du tube. A l'intérieur de cette ouverture, mais plus près de l'extrémité inférieure que de celle supérieure un miroir en verre C est établi sur un axe horizontal de manière à pouvoir rejeter verticalement vers le haut, dans l'intérieur de B, la lumière incidente qui pénètre par l'ouverture. Le miroir est placé entre deux petites joues soudées diamétralement en regard dans le tube et vissées en arrière sur l'axe. Ce dernier perce d'un côté la paroi du tube et porte à l'extérieur un bouton D afin de pouvoir faire tourner le miroir.

Un autre tube en laiton E qui entre à frottement sur celui B enveloppe sa partie inférieure; ce tube est percé d'une ouverture qui correspond à celle de B et peut être tourné de manière à permettre à la lumière soit de frapper le miroir soit de l'intercepter. Ce dernier tube porte nécessairement une entaille ou rainure pour ne pas être arrêté dans son mouvement par la tête saillante de l'axe du miroir.

Immédiatement au-dessus de l'ouverture percée dans le tube B est soudé un anneau en laiton F qui laisse au milieu un orifice d'environ 25 millimètres de diamètre.

Sur la partie inférieure d'un tube en verre G à paroi épaisse et d'environ 25 millimètres de diamètre et 25 centimètres de longueur, qui s'épanouit dans le haut sous la forme d'un verre à boire est rodée une plaque de verre mastiquée au verre soluble. Cette extrémité est ensuite lutée avec de la cire à cacheter dans une cuvette en laiton H qui laisse libre sur le plan de verre une surface égale à la section intérieure du tube. Cette cuvette peut être aisément abaissée, guidée quelle est dans le tube B jusqu'à ce qu'elle appuie sur l'anneau F. Dans cette position le verre G dépasse environ de 7 millimètres le tube B et peut par conséquent être saisi et remonté avec facilité. Le faible jeu qui existe entre lui et ce tube B est rempli par une couche mince de gomme appliquée sur le verre et qui ne lui permet pas de vaciller.

Le tube B porte sur l'un de ses côtés une échelle graduée de bas en haut dont le zéro est à la même hauteur que la face supérieure du fond ou plan en verre luté sur G. C'est aussi jusqu'à cette

hauteur que s'élève le tube enveloppe E.

2. *Partie supérieure.* Un tube en laiton J de 26 centimètres de longueur et comme le tube E d'un diamètre suffisant pour pouvoir glisser à frottement doux sur B de même que le tirage dans les lunettes, est fermé en bayonnette dans le haut par un chapeau K. Sur ce chapeau est soudé au moyen d'un prolongement façonné sur le tour un bout de tube semblable à celui B, de 10 millimètres à peu près de longueur qui avec celui J traverse l'assemblage en bayonnette. Le chapeau K est percé dans son milieu et dans ce percement est introduit un tube en verre L de 18 millimètres de diamètre et 25 centimètres de long mastiqué en dessous; tube qui est lui-même fermé dans le haut par un plan de verre rodé luté au verre soluble, et afin de prévenir les fuites, le tout est enduit d'une couche mince de gomme.

Enfin dans ce chapeau K au moyen d'une rainure faite sur le tour est soudé sur sa face supérieure un tube M de 3 centimètres de diamètre et de 8 de hauteur. Ce tube porte immédiatement au-dessus de K deux fentes latérales horizontales en regard et une ouverture sur le côté de moitié de sa hauteur de même forme que celle en B et dans le haut un bourrelet plat en bois.

Les faces internes de B et M sont noircies. Toutes les autres pièces sont par voie galvanique revêtues d'un enduit de nickel. Leur couleur blanche émousse la sensibilité de l'œil pour les autres couleurs, et leur extrême poli et leur grande résistance assurent un glissement doux de J sur B en dépit de quelques inégalités ou de malpropretés.

Quand on pose le tube J sur B on fait descendre en même temps le tube en verre L dans G. Maintenant le tube J a une longueur suffisante pour que son bord inférieur atteigne exactement le trait zéro de l'échelle tracée sur B et pose sur E; alors les deux plans de verre des deux tubes sont en contact. Dans toute autre position on peut lire directement sur le bord inférieur de J la distance entre ces deux plans.

A cet appareil appartiennent encore des lames de verres colorées d'une largeur propre à pouvoir être

insérées dans les fentes de M et couvrir ainsi entièrement l'ouverture supérieure du tube en verre L. Au-dessus de ces lames, mais posée sur elles est insérée une bande de carton blanc avec trou au milieu d'un diamètre égal à l'ouverture de L et la laissant libre, carton qui est éclairé par la fenêtre ovale M.

L'instrument sert au dosage quantitatif de toutes les matières qui peuvent produire des liqueurs colorées. Le mode de préparation de ces liqueurs est dans chaque cas indiqué par les principes généraux de la chimie.

Quant à la mesure en elle-même, on y procède en enlevant d'abord la partie supérieure, versant la liqueur dans le verre G sans toutefois le remplir, remettent en place cette partie supérieure et glissant dans les fentes de M un verre dont la couleur est celle complémentaire de la liqueur. Alors à l'aide du miroir on projette dans le système un faisceau de lumière pure incolore et on fait mouvoir en montant ou en descendant J sur B. On a atteint le point lorsque le ton de l'une ou l'autre coloration ne diffère plus d'une manière appréciable, chose qui est notablement facilitée par le carton blanc éclairé d'en haut qui environne tout le champ et rend sensible même une faible coloration par le contraste des couleurs avec ce carton.

La lecture sur l'échelle donne la longueur de la colonne liquide réelle, et par une comparaison de cette observation avec une autre faite une fois pour toutes sur une liqueur de richesse connue avec la plaque en verre employée, on constate aussitôt la richesse de la liqueur analysée, quand on suppose, ce qui est d'ailleurs permis pour les solutions étendues, que cette richesse est en raison directe des forces absorbantes et par conséquent en raison inverse des chiffres lus sur l'échelle.

Cet appareil est particulièrement propre au dosage quantitatif du cuivre (en dissolution ammoniacale), du fer (à l'état de chlorure acide), du nickel et du cobalt (à l'état de sulfates), du chrome, etc., et en outre à la détermination de la richesse ou de la valeur des matières colorantes, et enfin indirectement au dosage des acides libres

qu'on peut saturer par l'oxyde de cuivre, etc.

On n'est pas toujours en mesure ou en position de se procurer une plaque de verre exactement du ton de couleur requis pour un cas déterminé. Dans ce cas il convient de se pourvoir d'un certain nombre de verres faiblement colorés en diverses couleurs, qui par leur combinaison permettent d'approcher suffisamment près du ton de couleur exigé. La combinaison essayée peut alors être comprise par tout le monde et employée ainsi. Il n'est pas possible, il est vrai, par la combinaison d'obtenir un champ complètement incolore; et dans ce cas il sera préférable d'amener les bandes de carton qui servent à la comparaison à la nuance résultante par le lavis au moyen de quoi l'abolition s'opère d'une manière plus certaine. Il y a toujours avantage à se servir de liqueurs faiblement colorées, car autrement par suite de la double puissance d'absorption de la lumière le champ serait trop faiblement éclairé.

Peut-être demandera-t-on comment la couleur d'un verre peut être complémentaire de celle de la solution d'un sel. Pour expliquer cela il faut toujours se représenter une solution de concentration déterminée et en couche d'une épaisseur donnée. Or, le verre et la solution ne seront colorés exactement en couleurs complémentaires que lorsque pour la lumière d'une certaine refrangibilité, le produit des coefficients respectifs d'extinction du verre et de la liqueur sera une quantité constante. Cette constante est la mesure de l'éclat du champ pour l'unité de lumière blanche incidente. Il est vrai qu'il n'y a que bien peu de liquides qui remplissent même approximativement cette condition, mais il est arrivé cette circonstance qu'à l'œil une combinaison de couleurs simples peut apparaître comme les couleurs simples elles-mêmes, par exemple, la combinaison du rouge et du bleu comme violet. L'appareil est donc alors tout aussi avantageux qu'avec le verre rigoureusement apte à ce service, par exemple, avec un verre qui éteint plus de rouge que de bleu et au contraire laisse traverser une quantité correspondante plus considérable de violet que le verre normal.

Avec la disposition adoptée le champ paraît incolore à l'œil, seulement si on veut analyser la lumière avec le prisme on trouve en comparant avec un spectre blanc pur, qu'il traverse trop de violet et pas assez de rouge et de bleu.

Si le verre relativement à un grand nombre de rayons simples est coloré pour ainsi dire physiologiquement et non physiquement en couleurs complémentaires, le blanc complémentaire qui en résulte n'a pas toute la pureté désirable et l'abolition devient très-difficile. Mais en général pour l'observateur la plus grande différence entre six lectures ne s'élevant que de 1 à 1 1/2 pour 100, l'exactitude du procédé est exacte à 1/4 pour 100 près. En multipliant ces observations on peut donner à volonté plus d'exactitude au procédé.

Comme les liquides ne sont en contact qu'avec le verre et de la gomme et que l'appareil se démonte très-facilement, on n'éprouve aucune difficulté pour le nettoyer. D'ailleurs toutes les parties en verre sont si bien garanties qu'on n'a pas à craindre de les briser par accident.

Enfin il est bon de remarquer qu'on fera rarement des lectures au-dessous de 50 millimètres et par conséquent qu'on peut couper un peu de la longueur à l'extrémité inférieure du tube en verre. Naturellement il faut déplacer d'autant le point zéro de l'échelle ou apporter une correction à la lecture. De cette manière l'instrument occupe moins de volume sans perdre de son utilité.

Comme pour une analyse il ne faut environ que 100 centimètres cubes de liqueur, on peut doser quantitativement de très-petites quantités de matières colorantes.

De la préparation des savons et des acides gras propres à la confection des bougies.

Par M. MÈGE-MOURIES.

J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie des sciences (Voy. le *Technologiste*, tom. 25, p. 525) une note sur quelques faits scientifiques relatifs à ces deux grandes industries.

Aujourd'hui que les opérations en fabrique ont confirmé l'exposé théorique fait par M. Chevreul (1), on me permettra de préciser plus nettement les faits et je commence par une observation nécessaire à leur intelligence.

Lorsque, par la simple combinaison d'une proportion définie d'un oxyde alcalin, on saponifie un corps gras, le savon obtenu dégage l'odeur des graisses qui l'ont formé, il rancit souvent, se conserve mal, et le rendement est très-bas.

Mais si ce savon incomplet est exposé à l'action de présence d'un excès d'alcali, son odeur, variable d'ailleurs suivant la nature des corps gras, devient très-agréable; il ne rancit plus, il peut se conserver sous les latitudes les plus chaudes, et le rendement atteint le chiffre le plus élevé.

Cette action consécutive de l'alcali sur le savon n'a pas été signalée, je crois, mais elle a été appliquée. M. Chevreul, dans ses recherches sur les corps gras, a toujours tenu les savons formés en suspension dans un excès de lessive, et c'est ainsi qu'il a pu constater dans le suif, par exemple, une quantité d'acide stéarique qu'on n'a plus retrouvée dans l'industrie, quand on a voulu faire des saponifications économiques avec des quantités équivalentes ou sous-équivalentes de base à l'air libre ou dans des autoclaves.

D'un autre côté, nous voyons les vieux procédés de Marseille arriver à des résultats analogues par la force de la pratique et du temps. Ces procédés, quoique imparfaits, sont remarquables, mais nous devons ajouter que s'il est bon de rendre hommage aux résultats parfois merveilleux du travail empirique, il est juste et logique de le remplacer, quand nous le pouvons, par un travail plus sûr et plus direct fondé sur les indications de la science.

C'est ce que j'ai fait, on le sait, à l'aide de la saponification globale qui produit, dans les différen-

tes périodes d'une seule opération, tous les effets imparfaitement obtenus à l'aide d'un travail long, compliqué et difficile; ce mode d'opération a de plus l'avantage d'éviter les pertes, de donner par conséquent un rendement plus élevé, et de produire tous les savons doués des qualités exceptionnelles que l'on donne à l'aide de lessives multipliées aux produits destinés à l'exportation.

Voilà pour les savons, voici maintenant pour l'acide stéarique.

Ici la différence qu'il y a entre les savons parfaits et imparfaits est manifeste; en effet, tandis qu'un savon parfait de suif donne 60 à 63 pour 100 d'acide stéarique du commerce, le même suif saponifié imparfaitement n'en donne que 45 à 48; aussi voyons-nous deux procédés principaux se disputer la faveur.

Le premier est fondé sur la saponification par les oxydes, le second sur la saponification par les acides (l'acide sulfurique); l'un donne moins de perte et des produits de meilleure qualité; l'autre, au contraire, donne plus de perte, des produits moins estimés, mais il donne plus d'acide stéarique. Aux inconvénients de ce dernier mode, il faut ajouter les complications, les dangers et les dépenses qu'entraîne la distillation des acides gras.

En présence des avantages et des inconvénients de ces deux procédés en usage, il me semble clair qu'un troisième procédé, qui réunirait les avantages de l'un en écartant les inconvénients de l'autre, pourrait avoir l'ambition de les remplacer.

En prenant la soude pour base, on fait une série d'opérations fort simples avec peu de combustible, peu de main d'œuvre et peu d'appareils. Ces opérations permettent de recueillir sans frais le sulfate de soude pur et de réduire les dépenses à un chiffre aussi bas que les saponifications les plus économiques. Ce fait acquis, il ne reste plus que des avantages: d'abord la perte en acide gras est nulle, ensuite on obtient tout l'acide stéarique contenu dans le corps gras, c'est-à-dire 8 pour 100 de plus qu'on n'en obtient par la distillation; de plus, et c'est là le point important, on recueille de l'acide

(1) Une fabrique, aux environs de Paris, fabrique régulièrement 1500 kilogrammes de corps gras par jour, et des délégués de l'industrie ont constaté que les résultats obtenus s'accordent bien avec les résultats promis.

oléique inoxydé qui produit facilement un savon aussi agréable par son odeur, aussi recherché pour ses qualités et aussi avantageux pour le rendement que les savons de Marseille.

Ce dernier résultat m'a toujours semblé le plus avantageux, au moment où l'acide stéarique perd du terrain devant l'usage des hydrocarbures liquides et solides, et au moment où la consommation du savon s'étend avec le bien-être des masses.

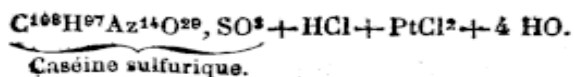
Il m'a toujours semblé, en présence de cette situation, que pour se placer sur un terrain solide, le fabricant devait avoir pour but essentiel la préparation d'un bon savon, et, pour but secondaire, la fabrication de l'acide stéarique, c'est l'opinion émise par M. Chevreul, et d'après les faits acquis en industrie, c'est elle qui probablement triomphera.

De la caséine du lait et de ses affinités.

Par MM. E. MILLER
et A. COMMAILLE.

Dans une précédente communication (Voy. p. 136), nous avons indiqué les combinaisons régulièrement constituées que forme la caséine du lait avec divers acides; aujourd'hui, nous résumons dans une note nouvelle plusieurs faits qui mettent en évidence la direction particulière de cette affinité de la caséine pour certains acides, et qui établissent en outre la composition de la caséine libre, ainsi que l'identité organique de la caséine soluble du lait avec la caséine insoluble.

Lorsqu'on traite de la caséine sulfurique par de l'acide chlorhydrique en grand excès, on obtient une dissolution qui précipite par le bichlorure de platine et le précipité possède la composition suivante :



Ainsi la caséine sulfurique fonctionne comme une nouvelle unité chimique, comme le ferait la caséine elle-même, et, comme un

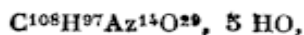
grand nombre de substances organiques salifiables, elle est susceptible d'être déplacée de ses combinaisons acides par d'autres acides : c'est ainsi que la caséine phosphorique donne de la caséine sulfurique lorsqu'on la traite par l'acide sulfurique étendu de son volume d'eau. Mais l'acide sulfurique et l'acide phosphorique peuvent se trouver simultanément associés à la caséine, et cette circonstance frappera certainement ceux qui savent combien il est ordinaire de trouver en même temps du soufre et du phosphore dans les matières albuminoïdes.

Les combinaisons de la caséine avec les acides acétique, iodhydrique, perchlorique et sulfocyanidrique sont toutes décomposées par l'eau; toutefois aucune d'elles n'est détruite aussi facilement que la caséine acétique, à laquelle nous avons eu recours, pour isoler la caséine. Après avoir précipité le lait dilué par l'acide acétique, on lave le coagulum à l'eau, à l'alcool et à l'éther, on le dissout dans une lessive iodique très-faible, on le précipite de nouveau par de l'acide acétique, on le lave encore une fois comme précédemment, et on évapore l'éther qui mouille ce coagulum, à l'air libre ou dans le vide.

On obtient ainsi une poudre légère qui a la blancheur du lait et dont la combustion ne laisse que quelques millièmes de cendres.

Cette poudre, sauf les traces de cendres, est de la caséine pure; elle est insoluble dans l'alcool et dans l'éther, et très-peu soluble dans l'eau. Elle contient 5 équivalents d'eau qu'elle perd progressivement et en proportions déterminées, suivant la température à laquelle on la soumet; ainsi, jusqu'à 115°, elle en abandonne 2,21 pour 100 ou 3 équivalents, et jusqu'à 150°, 3,71 ou 5 équivalents.

Sa formule se représente ainsi :



c'est-à-dire par une amide double de tyrosine et de leucine. Voilà pour la composition de la caséine soluble du lait.

La caséine insoluble a la même composition élémentaire, mais elle diffère de la première par son état d'hydratation; elle ne renferme en effet que 3 équivalents d'eau. Pour

nous, il ne saurait y avoir de doute sur l'identité du groupement organique formant le noyau des deux caséines du lait. Maintenant que l'on tient compte de l'influence exercée sur l'analyse élémentaire de la caséine, par différents degrés d'hydratation, par l'annexion plus ou moins complète d'un ou plusieurs acides, par l'incorporation de substances minérales ou organiques diverses, et en proportions très-variables; que l'on tient compte de toutes ces causes de perturbation dans le dosage de la caséine, et l'on s'expliquera quelques divergences parmi les nombres consignés par d'éminents chimistes.

Des effets de la chaleur pour la conservation et l'amélioration des vins.

Par M. DE VERGNETTE-LAMOTHE.

Nous avons eu déjà plusieurs fois l'occasion d'examiner qu'elle était l'action de la chaleur sur les vins fins de la Bourgogne, la température à laquelle on les exposait restant limitée entre 35 et 70 degrés centigrades. L'analyse de vins que M. Coste avait envoyés en 1846 à Calcutta, et dont on lui avait renvoyé quelques échantillons, nous avait présenté ce remarquable résultat, que la température élevée qu'ils avaient subie pendant leur voyage avait peu changé leur composition; la couleur seule de ces vins était altérée; ils n'avaient plus cette nuance rouge-violacé qui est caractéristique en Bourgogne, et ils avaient pris la nuance rouge-jaune des vins vieux.

Lorsque ces recherches ont été publiées, on ne connaissait pas les beaux travaux de M. Pasteur sur les mycodermes du vin, et nous ne nous expliquions guère comment, presque avec le même état chimique, les vins pouvaient offrir au goût des différences aussi sensibles; ajoutons cependant encore que l'on n'avait pas reconnu dans le vin la présence de la glycérine, et on sait aujourd'hui, par les travaux de M. Pasteur et ceux de M. Prat, que cette substance a une grande part dans la saveur des boissons alcooliques.

Il nous a paru qu'il n'était pas

sans intérêt de rechercher ce que devenaient, sous l'action de la chaleur, les mycodermes que M. Pasteur a représentés dans la figure 20 de son Mémoire. (V. pl. 296.)

Les mycodermes de la figure 19, mycodermes de l'amer, ne sont point ceux que nous redoutons le plus en Bourgogne. Il est reconnu depuis longtemps que des vins restent bons, parfaits, pendant vingt et trente années, et lorsqu'ils deviennent amers, on peut dire qu'ils périssent comme des vieillards qui meurent après avoir fourni une longue et brillante carrière. C'est dans les vins qui finissent comme nous venons de le dire, que l'on rencontre adondamment le ferment de la figure, n° 21. Mais souvent au moment où l'on élève les vins, à la 3^e ou 4^e année de leur âge, ils présentent tout à coup une saveur douceâtre caractéristique; plus tard, ils contractent un goût, connu dans le commerce sous le nom de *goût de queue de renard*. Ils laissent dégager quelques bulles d'acide carbonique; enfin, si le mal, qui est bien grand dès le début, n'est pas arrêté, le tartre est décomposé, et on trouve dans le vin de l'acétate de potasse. Cette maladie est la plus grande de toutes celles que redoutent les viticulteurs.

On l'a vue causer de grands ravages dans le Beaujolais en 1859, dans le midi en 1861. En Bourgogne, quelques vins de 1858, et des meilleurs, ont aussi été atteints par cette maladie. En examinant le dépôt de ces vins au microscope et avec un grossissement de 500 à 600 diamètres, on y trouve en abondance le mycoderme, n° 20, des figures publiées dans le Mémoire de M. Pasteur.

Cette maladie se déclare souvent dans le vin quand il est en bouteilles. On est donc obligé, depuis la théorie nouvelle, d'admettre que les vins ont tous plus ou moins, dès le cuvage, les germes de ces ferments, et que si ces mycodermes peuvent y rester longtemps à l'état inerte, ils peuvent aussi envahir très-rapidement les liquides alcooliques, dès qu'ils s'y trouvent dans des conditions favorables à leur développement. Les soutirages fréquents, en enlevant le dépôt dans lequel se trouvent les mycodermes, aident singulie-

rement à la conservation du vin. Un froid de douze degrés, l'alcool, les sels, le tannin, les acides, le gaz sulfureux, le soufre en poudre, les résines ont une action éminemment conservatrice sur les vins de toutes les provenances.

La chaleur d'une étuve est aussi, comme nous le savons tous, d'un très-grand effet pour la conservation des substances végétales. C'est de cette action de la chaleur sur les vins qu'il sera question dans cette Notice. Notre but, en cherchant à améliorer et à élever les vins au moyen des agents extérieurs, a toujours été d'arriver à cet élevage sans introduire dans les liquides alcooliques aucune substance étrangère qui en altérât le goût.

Les mycodermes du vin deviennent inertes lorsque ce vin est pendant quelque temps exposé à une température qui ne dépasse pas 40 degrés. Ce résultat, que l'examen des vins revenus de l'Inde pouvait nous faire prévoir, est confirmé par les expériences dont nous allons rendre compte. Un certain nombre de bouteilles contenant un vin de Bourgogne riche à 12, 80 pour 100 d'alcool, d'une belle couleur rouge violacé, ont été soumises pendant deux mois à la chaleur d'une étuve dont la température n'a pas dépassé 30 degrés. Ce vin a été plus tard descendu à la cave et comparé au vin qui n'avait pas subi l'action de la chaleur; il présentait alors les caractères suivants: il avait perdu sa couleur rouge violacé et son goût de fruit; il rappelait un peu les vins d'Espagne. Le vin élevé dans la cave commençait à prendre la saveur douceâtre des vins malades; la couleur était violacée; les mycodermes n° 20 abondaient dans le dépôt. Ces mycodermes, que l'on rencontrait aussi dans le vin de l'étuve, paraissaient moins organisés que dans le vin qui n'avait point été soumis à l'action de la chaleur.

En prolongeant l'expérience, on arrive au bout d'une année à décolorer complètement le vin; il prend cette nuance dorée qu'on appelle, dans le langage œnologique, *couleur pelure d'oignon*; le verre est couvert d'un dépôt abondant, et la saveur de ce vin est tellement différente de ceux qui succombent avec le développement des mycodermes n° 20, que nous croyons no-

tre procédé destiné à les préserver entièrement de la maladie qu'ils caractérisent. Nous avons, en effet, depuis longtemps remarqué que les vins qui présentent une nuance violacée étaient les plus exposés à la maladie qui nous occupe, et qu'ils devenaient beaucoup moins altérables lorsqu'on pouvait fixer la matière colorante sur le verre ou dans le tonneau. De là, pour nous, cette conviction que la maladie que caractérise le mycoderme n° 20 débute toujours par une altération de la matière colorante.

La chaleur n'a donc pas sur le vin, lorsqu'il est en bouteilles l'action malade qu'on lui attribuait. Cependant la quantité d'air atmosphérique qui est en contact avec lui doit être aussi faible que possible, autrement la fermentation acétique ne tarderait pas à se produire.

On ne peut boucher pleins à l'aiguille les vins qui doivent être soumis à l'action de la chaleur. En effet, la dilatation apparente d'un vin riche à 12, 80 pour 100 d'alcool est de 0,053 de 0 à 100 degrés. Si nous admettons que la température initiale du liquide lorsqu'on le met en bouteilles est de 10 degrés et que cette température peut être de 40 degrés dans l'étuve, l'augmentation de volume sera donc, en représentant par V ce volume.

$$V \times 0.00053 \times 30 = V \times 0.0159$$

Or, la contenance des bouteilles ordinaires étant de 0 lit. 80, le volume de vin augmentera donc de 0,0127.

Cette dilatation est trop considérable pour que la compressibilité du verre et du liquide puisse y faire équilibre si l'on bouchait plein. Il arriverait alors ceci: ou les bouteilles casseraient, ou bien, comme nous l'avons vu au concours agricole de Paris, en 1860, lorsque la température du palais de l'Industrie s'est élevée, un certain dimanche, à + 40 degrés, les bouchons seraient à demi chassés de la bouteille; il suffit de laisser 3 centimètres de vide entre le bouchon et le vin pour éviter cet inconvénient.

Lorsque nous exposons les vins à la congélation, les gaz qu'ils renferment s'en séparent en partie; il se passe ici quelque chose de semblable. Plus tard, en se refroidissant, les vins absorbent de nouveau

les gaz avec lesquels ils sont en contact, et, en définitive, il ne reste plus dans la bouteille que de l'acide carbonique et de l'azote. Le traitement des vins par la chaleur n'est applicable pour les produits de la Bourgogne que sur les vins en bouteilles. S'ils sont enfûtés, les parois des tonneaux laissant pénétrer l'air extérieur et les mycodermes aidant, la fermentation acétique ne tarde pas à se produire dans le liquide.

En résumé, il résulte de cette étude que la chaleur peut être employée avec succès dans l'élevage des vins. Son action sur les mycodermes paraît très-efficace lorsque les vins sont en bouteilles.

A défaut d'une étuve, on peut se servir d'un grenier chaud pour faire subir aux vins le traitement dont nous avons obtenu de si remarquables résultats.

Dans ce cas, voici comment on opère : On mettra les vins en bouteilles au mois de juillet, en ne choisissant jamais que des vins âgés de deux ans au moins, les fûts qui les contenaient étant jusqu'à ce moment restés dans la cave.

Les bouteilles ne seront point bouchées à l'aiguille, mais cependant à la mécanique.

Après le tirage, les bouteilles seront transportées et employées au grenier. Elles y resteront deux mois, et les vins seront ensuite descendus en cave pour y être conservés comme de coutume jusqu'à ce qu'on les livre à la consommation.

Procédé pratique de conservation et d'amélioration des vins.

Par M. L. PASTEUR.

J'ai entendu la lecture du mémoire de M. Vergnette-Lamotte avec d'autant plus d'intérêt que je m'occupe de la recherche de procédés pratiques de la conservation des vins.

Dans une première série d'études que j'ai présentée à l'Académie il y a environ dix-huit mois (V. *le Technologiste* t. 25, p. 360, 420, 473), je suis arrivé à ce résultat que les maladies des vins, toutes celles du moins qui me sont connues présentement, sont déterminées par le développement de végétaux microscopiques de la nature des fer-

ments. Les recherches auxquelles je me suis livré depuis cette époque, m'ont non-seulement confirmé dans cette opinion, mais elles me permettent d'annoncer aujourd'hui qu'il n'existe pour ainsi dire pas un seul vin qui ne soit malade à un certain degré, et, qui, à un moment ou à un autre, n'ait subi l'action des ferments organisés dont je parle, notamment de celui que j'ai figuré dans la planche 296 du *Technologiste*, sous le n° 20. Si la dégustation des vins n'a pas encore signalé ce fait, c'est que, pour le propriétaire comme pour le consommateur, le vin n'est réputé malade qu'alors que les produits nouveaux développés par les ferments parasites s'y trouvent en proportion relativement considérable; mais ils existaient depuis long-temps dans le vin, ainsi que les ferments qui les occasionnent. Aussi peut-on dire que lorsque du vin est mis en bouteilles, le germe de la maladie est enfermé avec lui. Pour conserver le vin, il fallait donc trouver le moyen de tuer ce germe. J'ai eu recours en premier lieu à l'addition de substances chimiques dont j'ai obtenu quelques résultats intéressants, mais qui ne m'ont pas complètement satisfait pour divers motifs. Enfin j'ai essayé l'action de la chaleur, et je crois être arrivé à un procédé très-pratique, qui consiste simplement à porter le vin à une température comprise entre 60 et 100 degrés, en vases clos, pendant une heure ou deux.

On comprendra qu'il faille attendre plusieurs années pour juger un tel procédé dans son application industrielle, parce que le vin met souvent un temps considérable à devenir malade. Aussi mon intention n'était pas de faire de long-temps une publication à ce sujet. Je me suis borné, afin de prendre date, à une publicité dont j'ai déjà usé, et qui laisse au savant toute sa liberté d'esprit et d'action dans les recherches de cette nature, je veux parler de la demande d'un brevet d'invention.

Bien que je ne veuille pas porter dès aujourd'hui un jugement définitif sur la valeur industrielle de mon procédé, je puis cependant faire connaître des circonstances qui feront bien augurer, je l'espère, de ce nouveau moyen de conservation des vins. J'ai fait déguster

comparativement par nombre de personnes le même vin, chauffé et non chauffé, et, dans tous les cas, la supériorité a été donnée au premier. Le vin qui a été chauffé quelques heures, puis refroidi à l'abri de l'air, a plus de bouquet, plus de franchise de goût, et même une plus belle couleur, sans avoir rien perdu de sa force. D'autre part, ce vin est devenu assez robuste pour que j'éprouve des difficultés à le faire altérer, alors même que je le place dans les conditions les plus défavorables. Sa faculté de vieillir sous l'influence de l'oxygène de l'air n'est d'ailleurs pas compromise. J'ai annoncé dans la communication que je rappelais tout à l'heure que c'était l'oxygène de l'air qui *faisait* le vin. Toutes mes recherches ultérieures ajoutent encore à l'exactitude de cette manière de voir.

L'intérêt qu'offrirait un procédé permettant de faire vieillir le vin, sans l'exposer à devenir malade, est considérable. Depuis que j'ai commencé ces études, j'ai été vraiment surpris de la prodigieuse quantité de vins qui s'altèrent chaque année en perdant la plus grande partie de leur valeur. J'ai quelque confiance dans le moyen que je viens d'indiquer pour porter remède à cet état de choses. Il sera facile également d'arrêter à volonté la fermentation normale de certains vins de façon à leur conserver le degré de douceur que l'on pourra désirer.

Pour le chauffage du vin en bouteille, voici le procédé très-simple et très-pratique dont je me sers.

Après que le vin a été mis en bouteille, je ficelle le bouchon et je porte la bouteille dans une étuve à air chaud, en la plaçant debout. On peut la remplir entièrement, sans y laisser trace d'air. Voici ce qui se passe. Le vin se dilate et tend à soulever le bouchon; mais la ficelle le retient, de façon que la bouteille reste toujours parfaitement close, pas assez cependant pour que la portion de vin chassée par la dilatation ne suinte pas entre le bouchon et les parois du verre. La ficelle ne cède jamais, et je n'ai pas vu une seule bouteille se briser, quelque peu de soin que j'aie pris dans la conduite de la température de l'étuve. On retire la bouteille, on coupe la ficelle, on repousse le

bouchon dans le goulot pendant que le vin se refroidit et se contracte; puis le bouchon est mastiqué, et l'opération est achevée.

Dans une pièce d'une dimension relativement petite et chauffée par un poêle ordinaire, on pourrait agir sur des milliers de bouteilles presque sans frais.

Quelques-unes de mes expériences, particulièrement les plus récentes, ont été faites sur des vins de Pomard de premier choix, que M. de Vergnette-Lamotte avait eu l'obligeance de mettre généreusement à ma disposition. Aujourd'hui même, j'envoie à M. de Vergnette une caisse de vin chauffé pendant une demi-heure à 64 degrés, et il est convenu entré nous qu'il en fera la dégustation à de longs intervalles, par comparaison avec le même vin non chauffé; afin que nous soyons fixés l'un et l'autre sur la valeur de mon procédé. Mais je me hâte d'ajouter que nos études ont été entièrement indépendantes, et que, dans aucune de mes lettres, déjà nombreuses, je n'ai indiqué le moins du monde à M. de Vergnette ma manière d'opérer. C'est dans sa propre expérience qu'il a puisé les idées qui l'ont conduit à expérimenter l'influence de la température sur le vin. On sait que M. de Vergnette-Lamotte avait déjà, avec beaucoup de succès, employé le froid et la congélation à l'amélioration des vins, et je suis heureux de voir que sa communication d'aujourd'hui assure, à certains égards, les espérances que je fonde sur le procédé de conservation que je viens de communiquer.

Recherches sur la nature végétale de la levûre.

Par M. HOFFMANN.

Dans un travail publié en février 1860 dans les *Annales des Sciences naturelles*, j'ai montré que le *mûlt*, après une ébullition suffisamment prolongée, n'entre pas en fermentation et ne développe pas la moindre trace d'organismes inférieurs quelconques, même en contact avec l'air atmosphérique ordinaire, à la condition que la poussière de l'air n'y trouve pas d'accès. J'y ai décrit un appareil très-simple qui permet d'exécuter

cette expérience avec un succès parfait. J'ai montré ensuite, dans le même travail, que la *lie de vin* tire son origine de certaines petites moisissures qui se trouvent attachées à la surface extérieure des fruits.

Maintenant, je vais montrer quelle est l'origine et la véritable nature botanique de la *levûre de bière* et de celle des *boulangers*, ce qui, d'après les travaux publiés jusqu'à ce jour, ne me paraît pas être un problème résolu. Certainement, il était assez probable que ces organisations élémentaires devaient tirer leur origine de certaines moisissures ordinaires, mais on n'en avait pas donné jusqu'à présent une preuve assez concluante. On verra par ce qui suit que la *levûre de bière* fait naître, lorsqu'elle est cultivée à l'abri de germes étrangers, le *penicillum glaucum*, pendant que la *levûre de boulanger*, produite par les fabricants d'eau-de-vie et conservée dans un état presque sec, donne naissance soit à la même plante, soit au *mucor racemosus*, conjointement avec le premier, ou plutôt ce dernier seul, ce qui est le cas le plus ordinaire; qu'ensuite, en semant un certain nombre des spores de ces plantes dans une solution sucrée, par exemple de l'eau de miel, on n'obtient pas seulement une grande quantité d'acide carbonique pur, jusqu'à décomposition complète du sucre, mais encore de la levûre qui, si on la cultive, donne les mêmes productions dont elle est dérivée. Voici les appareils qui m'ont servi à établir ces faits.

1. *Appareils de culture pour la levûre.* — Une large éprouvette est à moitié remplie d'eau bouillante; on y plonge soit un morceau de pomme de terre crue, pris de la partie intérieure du tubercule, soit de la croûte de pain; on ferme légèrement avec un bouchon, et on continue à faire bouillir pendant un quart d'heure; puis on fait écouler l'eau, en lâchant un peu le bouchon de l'éprouvette, qui ensuite est placée dans une position horizontale; enfin, après refroidissement suffisant, on dépose au moyen d'une aiguille quelques traces de levûre sur la pomme de terre, et on referme très-légèrement l'orifice. Au bout d'une huitaine de jours, on verra les moisissures ci-dessus

nommées en pleine fructification, et cela exactement dans l'endroit où l'on aura déposé les graines.

2. *Appareil de fermentation.* —

Une éprouvette est remplie de miel, qu'on maintient pendant quelque temps en ébullition. L'orifice supérieur est fermé par un bouchon percé, qui est traversé par un petit tube étroit long de 8 centim. Après refroidissement suffisant, on enlève pour un moment le bouchon, on transporte dans le liquide une portion de spores pures des champignons nommés plus haut, puis on ferme solidement, ayant soin qu'une petite quantité d'air soit retenue entre la surface du liquide et le bouchon. Après cela, il faut renverser cet appareil; on le plonge dans une autre éprouvette un peu plus grande, au fond de laquelle on a mis quelques gouttes d'eau pure (sans cette précaution il s'établirait, par suite du changement de volume du gaz dans l'intérieur, causé par les variations de température, une aspiration d'air extérieur qui pourrait introduire de petites portions de poussière, et qui, du reste, viendrait altérer la composition du produit gazeux de la fermentation). Enfin, on expose cet appareil à une température de 15 à 30°C., et dans le cours d'une quinzaine de jours on verra la fermentation s'établir, peu intense, il est vrai, mais parfaitement normale. Pour avoir un terme de comparaison, il sera bon d'arranger plusieurs appareils de même nature, auxquels on aura ajouté soit de la levûre ordinaire, de la poussière de chambre (qui fait fermenter parfaitement bien), soit enfin rien du tout.

Recherches sur les principes azotés de la bière.

Par M. G. FEICHTINGER.

MM. Gorup Besanez et Vogel ont déterminé les quantités d'azote contenues dans les bières de Munich; mais les résultats obtenus par ces deux chimistes ne sont pas concordants. M. Gorup-Besanez indique 1^{gr}.73 d'azote pour 100 litres de bière, tandis que M. Vogel trouve, dans les mêmes quantités de liquide de 7^{gr}.24 à 12^{gr}.65 d'azote.

Ces différences considérables proviennent, en partie du moins, de ce que M. Gorup-Besanez n'a opéré que sur un extrait alcoolique; M. Vogel, au contraire, a déterminé l'azote contenu dans la totalité de l'extrait de bière. L'azote a été calculé par l'un et par l'autre à l'état de substances albuminoïdes, or, il est possible que ce corps appartienne en partie à des sels ammoniacaux ou à des substances fournies par la levûre.

Les recherches de l'auteur ont porté sur différentes bières de Munich et sur une bière anglaise connue sous le nom de *pale-ale*. Des quantités mesurées de bière ont été évaporées à siccité et séchées à + 110° C.; l'azote a été dosé dans l'extrait à l'état d'ammoniaque par la méthode de MM. Varrentrapp et Will. Les analyses ont été faites de même sur la partie de l'extrait soluble dans ce véhicule.

| BIÈRE DE MUNICH. | EXTRAIT pour 100 litres. | AZOTE DE L'EXTRAIT | | AZOTE dans 100 parties d'extrait total. |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------|--|
| | | Soluble dans l'alcool. | Insoluble dans l'alcool. | |
| | grammes. | grammes. | grammes. | pour 100. |
| Bières d'hiver..... 2..... | 54.2 | 0.119 | 0.303 | 0.780 |
| — 3..... | 62.3 | 0.312 | 0.194 | 0.810 |
| — 4..... | 63.4 | 0.339 | 0.250 | 0.932 |
| Bières d'été..... 5..... | 51.2 | 0.347 | 0.2.8 | 1.191 |
| — 6..... | 61.9 | 0.463 | 0.158 | 1.004 |
| Bières Salvator.... 7..... | 64.9 | 0.508 | 0.237 | 1.161 |
| — 8..... | 89.2 | 0.318 | 0.375 | 0.771 |
| Bockbier..... 9..... | 89.9 | 0.192 | 0.500 | 0.766 |
| — 10..... | 73.6 | 0.347 | 0.460 | 0.099 |
| Pale-ale..... | 92.0 | 0.244 | 0.518 | 0.828 |
| | 110.7 | 0.446 | 0.625 | 0.965 |

Il résulte des nombres ci-dessus que la contenance en azote des bières de Munich varie de 0gr.417 à 1gr.062 pour 100 litres; elle est en raison des quantités d'extrait fournies par les bières; par conséquent, les bières fortes contiennent plus de principes azotés que les bières légères; les mêmes espèces de bières contiennent approximativement les mêmes quantités d'azote.

Il s'agit de savoir sous quelle forme l'azote se trouve dans la bière, soit à l'état de substances albuminoïdes, de sels ammoniacaux ou de matières provenant de la levûre. D'après M. Mulder, la bière ne peut pas renfermer de quantités appréciables de sels ammoniacaux, à cause de l'acide phosphorique et de la magnésie qu'elle contient. M. Heintz n'y a pas non plus trouvé d'ammoniaque; mais les cendres de l'extrait de bière examiné par ce

chimiste contenaient 2 pour 100 d'azote, qu'il regardait comme existant dans le liquide à l'état de substances protéiques. En se servant des réactifs les plus sensibles, l'auteur a constaté l'absence de l'ammoniaque dans la bière; quant à la présence de matières azotées provenant de la levûre, elle est très-difficile à constater, et il est probable que les principes azotés de la bière proviennent de matières albuminoïdes ayant perdu la propriété de se coaguler par la chaleur. Cette opinion se trouve appuyée par la propriété des bières de Munich de subir une nouvelle fermentation lorsqu'elles sont abandonnées au repos; il se forme alors un dépôt sensible de levûre, formée aux dépens de ces substances.

Emploi de la paraffine pour rendre les tissus, les cuirs et les feutres imperméables.

Par M. J. STENHOUSE.

Nous avons annoncé, dans le tome 24, p. 83, que M. J. Stenhouse avait proposé d'employer la paraffine pour communiquer l'imperméabilité aux cuirs, aux tissus et aux feutres. Depuis cette époque, il a apporté à son procédé un perfectionnement qui consiste principalement à combiner la paraffine en proportions diverses avec les huiles siccatives, après avoir remarqué que la paraffine seule, surtout quand on l'appliquait sur les tissus, était disposée à se détacher de la fibre au bout d'un temps assez court, par suite de sa disposition à cristalliser. La présence d'une quantité même assez faible d'une huile siccative fait adhérer la paraffine avec beaucoup plus de fermeté sur la texture du tissu, cette huile se convertissant peu à peu en une résine tenace par une absorption d'oxygène.

Pour appliquer la paraffine à l'imperméabilité, on la fait fondre d'abord avec la quantité nécessaire d'huile, et on la moule en blocs. Cette composition peut être appliquée sur les tissus, en frottant ceux-ci avec un de ces blocs, soit à froid, soit à une douce chaleur, ou bien on peut faire fondre le mélange et l'appliquer à la brosse, l'imprégnation étant ensuite complète en passant le tissu entre des cylindres chauffés. Après que ce mélange de paraffine a été appliqué aux tissus pour stores, tentes etc., ceux-ci repoussent l'eau, mais laissent toujours tamiser l'air.

Les tissus ainsi enduits de paraffine constituent une base excellente pour la fabrication de certains articles, tels que manteaux, baches, prélaris, etc., qui exigent qu'on les rende complètement imperméables, en les enduisant postérieurement avec des huiles siccatives, la paraffine prévenant en grande partie l'influence, qui, comme on sait, est nuisible, de l'huile siccative sur les fibres du tissu.

Le mélange de paraffine peut également être appliqué avec avantage à diverses espèces de peaux et de cuirs. Le moyen le plus convenable pour cet objet est d'enduire les peaux ou les cuirs des objets fa-

briqués, tels que bottes, souliers, harnais, clapets de pompe, etc., avec la composition en fusion, puis à chauffer doucement les objets jusqu'à ce qu'elle soit complètement absorbée. Lorsque les cuirs sont imprégnés avec ce mélange, non-seulement ils sont parfaitement imperméables, mais aussi plus forts et plus durables. Les effets avantageux de ce procédé peuvent surtout être observés sur les bottes et les souliers, auxquels il donne beaucoup de fermeté sans détruire leur élasticité; non-seulement il les rend extrêmement durables, mais il possède cet avantage sur le procédé ordinaire des apprêts qu'il ne nuit en rien au glaçage et au poli des articles, et au contraire qu'il l'améliore.

La supériorité de la paraffine sur les matières employées dans quelques genres de produits imperméables consiste dans son bas prix, son mode facile d'application, sans produire d'altération matérielle dans la couleur des objets, point qui, dans le cas de tissus blancs ou teints en couleurs légères et tendres, est d'une grande importance.

Procédé pour obtenir une matière colorante propre à substituer aux couleurs d'aniline.

Par M. D'HERMAN LOMER.

On prend 1 kilogramme d'aloès soccotrin et autant de bitume de l'Inde qu'on broye ensemble et réduit en poudre fine. Cette poudre est traitée dans un vase en grès par dix fois son poids d'acide azotique du poids spécifique de 1,230 qu'on ajoute par petites portions à la fois jusqu'à ce qu'on ait introduit toute la quantité, puis on évapore à siccité. La masse résineuse sèche qu'on obtient ainsi est réduite en poudre, introduite dans une chaudière en métal susceptible de résister à une pression de 12 atmosphères et en même temps on verse dans cette chaudière du sulfure de carbone dix fois le poids de la poudre, on ajuste le couvercle, on le visse et on applique une douce chaleur. Au bout de 12 heures de feu, on lève des échantillons et on répète l'opération jusqu'à ce qu'un examen ait fait reconnaître

qu'on a obtenu la nuance désirée.

La matière colorante ainsi préparée a une ressemblance frappante par l'éclat et la variété des nuances avec celles de l'aniline quand on lui applique les mordants convenables.

Purification des pétroles et autres hydrocarbures.

P. M. J. E. DUYCK.

On propose de distiller et de purifier les pétroles et les autres hydrocarbures au moyen de la chaleur et par l'introduction de la vapeur d'eau; de préférence, la vapeur surchauffée dans la masse de ces corps, en mélangeant à ces huiles, au moment où elles sont à l'état de vapeur, du chlore gazeux, et mettant en contact avec ces vapeurs et ce gaz de la vapeur humide, le tout étant ensuite condensé et soutiré.

La fig. 9, pl. 309, est une section verticale sur la longueur de l'appareil qu'on peut employer dans cette opération.

a, fourneau; *b, b*, carneaux qui

entourent la chaudière ou la cucurbitte *c*, contenant le pétrole, l'hydrocarbure ou la matière qui doit produire cet hydrocarbure; *d*, tuyau d'alimentation de vapeur; *e, e*, tubes qui amènent cette vapeur presque jusque sur le fond de la cucurbitte; *f* serpentin pour surchauffer la vapeur; *g* tuyau par lequel s'échappent les produits de la vaporisation dans la cucurbitte; *h* tuyau qui établit la communication avec la cornue *i* ou se dégage le chlore qui est ainsi mis en contact avec les produits vaporisés; ou bien au lieu de la cornue on se sert d'un gazomètre chargé de chlore qu'on fait par la pression passer par le tuyau *h* dans le tuyau *g*. Les produits gazeux qui s'échappent par le tuyau *g* se rendent dans un condenseur et un serpentin qui plonge dans un réfrigérant renfermant de l'eau froide ou un mélange réfrigérant, et les vapeurs condensées sont soutirées à l'état liquide par le robinet de décharge du serpentin.

On peut, sans emploi de la vapeur d'eau, purifier aussi les pétroles et autres hydrocarbures avec le chlore gazeux à l'aide d'un appareil à peu près semblable.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Perfectionnements dans l'étirage et la filature de la laine, du coton et autres matières filamenteuses.

Par MM. P.-H. GOULET et J.-H. FRESNET, de Reims.

L'invention consiste à opérer l'étirage et à donner le tors aux matières filamenteuses directement par la broche à l'aide de cylindres pourvus d'aiguilles, de pointes ou de rubans de carde. Le cylindre ainsi armé d'aiguilles, de pointes plus ou moins rapprochées ou de cardes plus ou moins fines suivant la matière sur laquelle il s'agit d'opérer, est maintenu sous ou sur des cylindres de pression et travaille comme il suit :

Il livre à la broche dans un rapport réglé par le numéro du fil qu'on veut obtenir le ruban préparé par la carde ou autre machine. Au moyen de ces cylindres de pression il maintient toutes les fibres du ruban engagées dans les dents ou aiguilles sur une portion de sa circonférence et leur donne une force suffisante de résistance, tout en les laissant libres de glisser à leur tour et régulièrement à mesure qu'elles sont appelées par la broche, qui en outre les mélange tout en leur donnant le tors désiré.

La fig. 8, pl. 310 fait voir une application de cette invention à un mulejenny :

a support général de l'appareil; *b* support particulier pour les cylindres *e* et *j*; *c* paliers à fourchette pour soutenir le cylindre *d* sur le cylindre *e*; ces paliers peuvent glisser sur le support *b* afin de pouvoir changer la position des cylindres *d* suivant que la longueur des filaments exige qu'ils soient plus ou moins engagés dans les aiguilles ou les cardes; *c'* palier qui soutient le cylindre de pression *k* sur celui *j*, et qui est établi sur le bloc *m*.

d cylindres étireurs en métal, en nombre égal à celui des broches et armé d'aiguilles, de pointes ou de

rubans de carde plus ou moins fins ou serrés suivant les matières qu'on traite : les cylindres opèrent ainsi qu'on va l'expliquer.

Ils livrent aux broches dans une proportion réglée par le numéro du fil qu'on veut obtenir le ruban *q* qui a été préparé par la carde ou autre appareil par l'entremise du cylindre *e*; ils maintiennent ce ruban *q* engagé dans les dents ou les aiguilles dont leur circonférence est armée et déterminent au moyen de celles-ci une division ou une ouverture des fibres suffisante pour faciliter le glissement ou le tirage régulier de la matière, quelle que soit la différence de longueur de ces fibres; ils rendent favorable à un filage facile et régulier la mise successive en liberté des fibres tirées proportionnellement au degré de tors communiqué par la broche, enfin ils procurent une force suffisante de résistance ou de tirage pour opérer l'envidage.

L'étirage ainsi obtenu sur un seul cylindre en même temps que le tors peut, comme on l'a déjà dit, être varié à volonté et porté à un degré qui n'a pas été atteint antérieurement.

Le cylindre *e* est recouvert d'un cuir et reçoit directement le mouvement de la puissance motrice; il presse les cylindres *d* auxquels il imprime un mouvement de rotation; *f* est le bâti de la machine, *g* le support à coulisse de la roue intermédiaire *c*; *h* le support à coulisse de la roue intermédiaire *F*; *i* celui du cylindre *N* et de la bobine *o*; *k* le cylindre de pression qui surmonte celui *j*; *l* le guide du ruban; *m* un bloc glissant librement sur le support *b* et ayant pour objet de permettre d'apporter des modifications dans la position du cylindre *j* quand on relève la barre *c* pour lever ou abaisser les cylindres *d*; *p* une des broches; *q* les rubans; *r* les fils après qu'ils ont abandonné les cylindres *d*.

A pignon fixé sur le cylindre *e* et

commandant, par la roue *c*, la roue dentée *B* fixée sur le cylindre *j*; *n* pignon calé sur ce cylindre *j* et commandant par la roue *F* la roue *E* sur le cylindre *n*.

La fig. 9 représente le même invention appliquée à un throstle ou métier continu.

a, *a* bâti supportant l'appareil, *b* palier pouvant glisser librement sur ce bâti; *c* barres de support pour le cylindre de pression; *d* cylindres étireurs soutenus sur des plans inclinés *f* contre les cylindres *e* qui leur impriment le mouvement de rotation. L'action de ces cylindres a déjà été décrite à l'occasion de la fig. 8.

Le cylindre *e* est établi sur le bâti *a* et revêtu de peau si la matière sur laquelle on opère l'exige; *g* est un tasseau qui peut couler librement sur le bâti *a* et porte le cylindre *n* à surface unie et ayant pour objet de produire l'étirage dans le métier continu de concert avec les cylindres de pression; *i* plans inclinés soutenant les cylindres de pression *m* sur le cylindre *h*; *j* cylindre appuyé sur le palier *b*; *k* cylindre de pression; *l, l'* guides pour le ruban *g*; *n* tasseau qui est libre de glisser sur le bâti *a* et portant un cylindre *o* à surface unie. A l'aide de la traction alternative et combinée, c'est-à-dire du tirage des deux cylindres *h* et *o*, on obtient la continuité et la facilité nécessaires pour envider sur la broche.

p broche du continu; *q* ruban; *r* fil à sa sortie des cylindres étireurs; *s* plans inclinés qui soutiennent les cylindres de pression *t* sur le cylindre *o*, celui-ci recevant son mouvement du cylindre *t*; *u* l'anneau mobile ou ailette de la broche; *v* palier qui peut glisser sur le bâti *a* et soutient l'axe du pignon *o* et de la poulie *r*; *x* autre palier à coulisse qui porte la roue intermédiaire *E*; *i* roue sur le cylindre *j* et *J* une autre roue sur le cylindre *e*; *K* roue intermédiaire pouvant glisser sur le bâti *a* et empruntant le mouvement à un système d'engrenage qui la met en rapport avec l'arbre moteur de la machine; *L* roue sur le cylindre *h*; *M* autre roue sur le cylindre *o*; *N* roue intermédiaire montée sur le support *x*; *o* pignon sur le support *v* recevant le mouvement de la poulie *r* qui est commandée par un autre

pignon sur l'arbre du cylindre des broches.

Perfectionnement dans les métiers à filer la laine.

Par MM. W. BENSON et P. W. GREENWOODS, de Leeds.

Ce perfectionnement qui s'applique au mulejenny employé principalement à la filature de la laine et autres fibres analogues, consiste à supprimer l'emploi d'une machine intermédiaire entre la machine à loquettes et celle de filature ou mulejenny. On sait que le ruban est ordinairement emprunté à la machine à souder les loquettes par une machine intermédiaire appelée Billy et que là il reçoit le tors et est monté en fusée, puis après cette préparation porté au mulejenny. Cette torsion du ruban est nécessaire pour lui permettre de résister à l'action de l'étirage dans cette dernière machine. Dans la nouvelle disposition on supprime le Billy et la bobine avec le ruban sans tors est portée immédiatement de la machine à loquettes au mulejenny, sans autre préparation intermédiaire quelconque et rendu capable de résister sans se rompre à l'étirage par les moyens suivants :

fig. 12 pl. 310, section de la portion d'un mulejenny nécessaire pour expliquer la nature et l'objet de l'invention.

A, *A* bâti qui porte la tête d'un mulejenny ordinaire; *B* barre de devant sur laquelle sont placés les cylindres alimentaires ordinaires *c* et *d*; *E* cylindre commandé par une roue dentée calée sur son axe et qui engrène dans le pignon *f*. La bobine qui contient le ruban de matière sur laquelle on se propose d'opérer repose sur le cylindre *E* et est mise en état de rotation par voie de frottement et de contact.

Sur le même arbre que le pignon *f* est enfilée une roue *g* qui commande le pignon *h* sur l'axe du cylindre alimentaire *d* et sur l'arbre de ce dernier pignon *h* est montée une roue hélicoïde *k* qui fait fonctionner la crémaillère *l* et taillée à l'extrémité de la barre *m, m*. Cette barre repose elle-même sur un coulisseau en fourchette *n* qui est pourvu d'une vis de calage; elle

fonctionne à son intérieur et passe également à travers des guides mortaisés *o* fixés sur le bâti, ainsi qu'à travers le porte-encliquetage *p* qui est arrêté sur cette barre par une vis de serrage, et enfin à travers un appui mortaisé *r* fixé sur le bâti. Le porte-encliquetage *p* est vu séparément de face dans la fig. 11.

S est une articulation sur la barre *m*; T un encliquetage qui fonctionne sur une broche *u* dans le guide mortaisé *p*; *v* une barre verticale attachée en avant du chariot du mulejenny, lequel est représenté au moment de son ouverture, les cylindres alimentaires livrant la matière qui doit être filée à la manière ordinaire.

Lorsque la barre *v*, dans la marche du chariot sur la voie, vient à frapper l'encliquetage T, elle fait glisser la barre *m* dans ses guides et par conséquent la crémaillère *l* tourne la roue hélicoïde *k* et imprime un mouvement en arrière aux cylindres alimentaires *c* et *d*.

Sur cette barre *m* est monté à cheval et assujéti au moyen d'une vis de calage qu'on peut ajuster à volonté, un étrier formant en dessous un plan incliné *w* qui, lorsque la barre est ramenée et qu'on donne aux cylindres alimentaires *c* et *d* un mouvement, s'insère dans la mortaise du guide *r* et soulève ainsi la portion de la barre *m* qui est en avant de l'articulation S, en permettant à la barre *v* de passer librement sous l'encliquetage T; alors cesse le mouvement inverse des cylindres alimentaires.

Il est évident qu'en réglant ou ajustant la position des pièces *w* et T relativement au plan incliné et à l'encliquetage, on peut obtenir telle étendue qu'on désire de mouvement en arrière de ces cylindres.

A la rentrée du chariot, la barre *v* passe sous l'encliquetage T et on voit que par la disposition de cet encliquetage, celui-ci permet le retour ou le passage libre de cette barre verticale *v*. Au moment où l'étirage du mulejenny va recommencer, les cylindres alimentaires *c* et *d* tournent comme dans les métiers ordinaires et, par conséquent, ramènent en arrière la barre *m* dans sa position normale par l'entremise de la crémaillère et de la roue hélicoïde à son extrémité.

Perfectionnement dans les métiers de tissage pour les draps.

Par MM. W. G. COOPER et J. FLETCHER.

L'invention consiste dans un nouveau moyen pour équilibrer l'ensouple dans les métiers de tissage des draps, afin de régler plus aisément la tension des fils de la chaîne.

La fig. 12 pl. 310 est une vue de la partie postérieure d'un métier de tissage portant une ensouple pourvue de l'appareil propre à équilibrer ou balancer en partie son poids.

La fig. 13 une section transversale du même appareil.

a, *a* flasques du métier; *b* traverse de derrière, *c* ensouple de chaîne; *d* et *e* chaînes ou cordes qui l'embrassent. Sur l'une des flasques *a* du métier est établie à demeure une console *f* portant un pivot sur lequel est articulé un levier crénelé *g* d'une faible longueur qui porte un poids *h*. L'une des extrémités de la chaîne ou corde *d* est attachée à ce levier *g*, en *k* par exemple, et l'autre au levier de contre-poids ou d'équilibre *l, l* basculant sur un point de centre placé au milieu de la traverse *b* et qui se rattache également à la chaîne *e*, à l'autre bout de laquelle est un ressort spiral *m*.

Les avantages qu'on obtient dans l'emploi de cet appareil de contre-poids sont une grande facilité d'équilibrer le poids du fil dans le métier: le poids *h* pouvant aisément être transporté d'un point à l'autre, et n'étant guère plus de la moitié de celui employé communément pour les draps épais et moins de la moitié pour les draps légers. De plus, il y a égalité de poids ou de résistance aux deux bouts de l'ensouple, ce qui permet de produire d'une manière sûre un tissu bien uniforme dans toutes les positions du poids sur le bras de levier. D'ailleurs, le métier travaille plus aisément que dans l'ancien mode, attendu qu'on n'a pas à lutter contre un poids mort aussi considérable.

Machines américaines à fabriquer les écrous.

Nous donnerons ici la descrip-

tion de deux machines à découper et percer les écrous récemment inventées aux États-Unis et qui nous paraissent mériter quelque attention à raison de la rapidité et de l'économie qu'elles présentent dans le travail de ces pièces employées en si grande quantité dans la construction des machines.

A. La première de ces machines, inventée par M. W. Chisholm, de Cleveland (Ohio), est représentée dans les figures suivantes :

Fig. 14 pl. 310, vue en élévation de côté;

Fig. 15, vue en plan;

Fig. 16, section verticale sur la longueur;

Fig. 17, vue par une extrémité;

Fig. 18, 19 et 20, diverses sections transversales;

Fig. 21, section longitudinale et verticale avec les pièces dans une position différente de celle de la fig. 16.

Tous les organes du mouvement sont établis sur une plaque d'assise P d'une force suffisante pour résister sans danger à tous les efforts auxquels elle est exposée dans la fabrication des écrous. Cette plaque d'assise présente trois ouvertures : celle marquée Q est destinée à permettre à un excentrique dont on donnera plus loin la description de se mouvoir librement ; celle marquée R sert à donner issue au culot résultant du percement de l'écrou du nez creux du piston, et celle R' pour la décharge des écrous façonnés. Un arbre robuste S est disposé transversalement sur cette plaque et monté dans des boîtes ou paliers S', S' ; c'est à cet arbre qu'on applique la force motrice et à sa révolution dans le sens de la flèche qu'on emprunte tous les mouvements de la machine. Cet arbre a un diamètre de 15 à 20 centimètres suivant la nature du travail qu'on veut lui imposer, et tous les autres organes doivent être en proportion afin de présenter la force nécessaire ; enfin il doit être pourvu d'un volant pour assurer à sa marche de la régularité et de la fermeté.

L'excentrique A est calé sur l'arbre S entre les deux paliers S', S' ; il exerce son action sur le piston C, ainsi qu'on l'expliquera plus loin. Sur chacun des côtés de l'excentrique A, à une distance d'environ 25 millimètres, sont disposés deux autres excentriques B, B dans la po-

sition relative représentée dans la fig. 15. Le piston C est placé dans le même plan horizontal que l'arbre S, mais à angle droit avec lui, et son centre se trouve sur la même ligne que celui de l'excentrique A, ainsi que l'indique la ligne x, x de la fig. 15. Ce piston est maintenu sur la plaque d'assise P par des boîtes T, T' et reçoit un mouvement alternatif de l'étendue de la levée de l'excentrique A ; il porte une ouverture verticale pour recevoir cet excentrique et une cavité horizontale pour loger l'arbre S, ainsi qu'on le voit en C' et C'' dans les fig. 16 et 21. Cette cavité C' et C'' a une longueur suffisante pour permettre tout le mouvement requis à la révolution de l'excentrique A.

Les excentriques B, B occupent sur l'arbre une position en dehors des joues C' et C'', et pendant leur révolution ils sont mis en contact avec les épaulements B', B' qui sont attachés au piston C, la position de ces excentriques étant telle sur l'arbre que lorsque l'excentrique A abandonne le corps du piston, les excentriques se trouvent amenés au contact des épaulements B', B' et ramènent ce piston à la position représentée dans la fig. 16, position où il reste en repos si ce n'est un petit mouvement en avant qu'on va décrire pendant une demi-révolution environ de l'arbre S'. Ce léger mouvement en avant est causé par un excentrique d'une faible hauteur qui est mis en contact au point de pression de l'excentrique A au moment où ceux B abandonnent les épaulements B'. L'objet de ce léger mouvement est de permettre à l'étampe qu'on décrira plus bas d'être ramenée en arrière pour livrer passage à la barre qui sert à fabriquer les écrous.

Pour soulager le piston C du frottement de l'excentrique A autant que la chose est praticable, on introduit une plaque dite de frottement D entre cet excentrique et le corps du piston. Cette plaque qui est en acier a une liberté de mouvement de 5 centimètres environ et elle est maintenue quand elle n'est pas sous pression dans la position représentée dans les fig. 14 et 16 par un ressort D'. Lorsque l'excentrique frappe cette plaque, il se meut sur sa surface jusqu'à ce que la pression devienne considérable ; alors la plaque elle-même recule et cède en

donnant de la facilité et de l'aisance au mouvement, et aussitôt que la pression a cessé après le passage de l'excentrique, le ressort D' relève cette plaque et la ramène à sa première position. Le frottement de cette plaque sur le corps du piston est moindre que celui de la levée de l'excentrique sur la plaque, car la pression est distribuée sur une plus grande surface qui est graissée et de plus lorsque la plaque est usée on peut l'enlever et la remplacer par une autre. L'extrémité inférieure de cette plaque est un peu plus épaisse que dans les points où l'excentrique la frappe, ce qui favorise le mouvement d'abaissement quand elle est soumise à la pression.

L'extrémité antérieure du piston C est creusée ainsi qu'on le voit en *a* dans les fig. 16 et 21, l'évidement est de même grandeur ou légèrement plus grand que le plus fort poinçon employé à fabriquer des écrous. Les culots enlevés des écrous sont chassés dans ce piston creux et déchargés par une ouverture percée dans la plaque d'assise en R'.

Le piston C est pourvu d'une tête ou nez *b* dans lequel est insérée la contre-étampe E qui est maintenue sur son siège par le moyen du bloc *e* et de la vis de calage *d* comme on le voit fig. 19. Ce bloc *e* glisse dans des rainures, la pointe de la vis *d* le pressant sur le flanc de l'étampe E, afin de la maintenir immobile. En lâchant la vis de calage *d*, on peut enlever le bloc et l'étampe, pour remplacer celle-ci par une autre.

Les flancs de la matrice ou coquille extérieure dans laquelle l'érou est formé consistent en deux joues ou pièces F" F" qu'on peut faire avancer ou reculer et qu'on arrête au point convenable au moyen des boulons *e'*, *e'* fig. 15. La pièce inférieure de cette matrice consiste en une plaque mobile *f* qu'on peut enlever à volonté pour lui en substituer une autre plus mince ou plus épaisse, suivant les dimensions de l'érou qu'on fabrique. La face supérieure de cette même matrice consiste en une plaque de chef G' arrêtée à sa place sur la tête *b* par le bloc *e* et l'étampe E ainsi que le fait voir la fig. 19. La joue F" de la matrice est évidée en F' et dans la cavité s'adapte le bord

saillant G de la plaque de chef G', afin de s'opposer à ce que la barre rouge de feu soit refoulée, quand on découpe l'échantillon d'érou. L'étampe proprement dite est adaptée pour glisser en avant et en arrière dans la matrice qu'on vient de décrire.

La barre *g* dans laquelle cette étampe est formée se prolonge de 20 à 22 centimètres au-dessus de la matrice comme on le voit en *g'*, l'extrémité supérieure étant solidement arrêtée sur l'arbre H. Cet arbre est disposé pour glisser dans le sens de sa longueur dans des poupées *h*, *h'*, la première étant arrêtée à la plaque d'assise de la machine, et la seconde sur le nez *b* du piston C. Tout mouvement de la barre *g'* entraîne avec elle l'arbre H et la barre *g* qui porte l'étampe est après chaque opération ramenée en avant par le mouvement de retraite du piston C, la poupée *h'* sur le nez *b* frappant sur celui de l'arbre H pour amener ce résultat.

L'excentrique A, ainsi qu'on l'a dit précédemment, fait mouvoir le piston C un peu en avant immédiatement, après que l'érou estampé s'est échappé; lors de ce mouvement le ressort H" dont l'extrémité inférieure est attaché à la plaque d'assise et celle supérieure à l'arbre H repousse celui-ci en arrière aussi loin que la tête de la tige H' le permet et avec lui la barre *g'* et l'étampe *g* afin de livrer passage à la barre chauffée dans laquelle on découpe l'érou. Cette tige H' qui porte une tête à son extrémité extérieure passe à travers la barre *g'*, est vissée sur le nez *b* du piston C, et ajustée de longueur de façon que quand le piston est ramené en arrière aussi loin que les joues B' le lui permettent, la face de l'étampe *g* est portée légèrement en avant de l'extrémité du poinçon pour que l'érou formé soit complètement dégagé de dessus le poinçon, l'étampe et le poinçon occupant les positions relatives représentées dans la fig. 16.

Pour façonner l'érou, l'étampe est ramenée en arrière par la pression de la contre-étampe sur l'érou en blanc dans la position que représente la fig. 21. Le poinçon I passe à travers une portion réservée de la plaque d'assise qu'on voit en I' et en avant de ce point, il est solidement maintenu entre des

guides I'' qu'on peut remplacer par d'autres en lâchant les vis J du chapeau. Ce poinçon I peut être ajusté en avant au moyen des boulons filetés K fig. 15. Il est, ainsi qu'on vient de le dire, fermement embrassé par les guides I'', afin de s'opposer à ce qu'il fouette ou fléchisse par suite de la pression exercée sur lui dans la formation de l'écrou, mais indépendamment de cela, il peut être ajusté sur sa longueur à l'aide d'une traverse K' K', et de boulons à vis K qui sont attachés solidairement à la portion relevée I' de la plaque d'assise et passent tous deux par les extrémités de la traverse K'. Des écrous vissés sur ces boulons à l'extérieur de la traverse permettent de rapprocher ou d'éloigner celle-ci de la plaque d'assise.

L'extrémité extérieure du poinçon I repose sur la face interne de cette traverse K' qui soutient ainsi toute la pression qui porte sur le poinçon dans la formation de l'écrou. En ajustant l'écrou aux extrémités des boulons à vis K, on fait avancer ou reculer le poinçon et la fermeté avec laquelle il est saisi par les guides I'' suffit pour le maintenir fixe tandis que l'écrou en est expulsé. La courte étampe E et l'étampe g, la plaque G', celle mobile f et le poinçon I sont assortis et employés comme tels.

Pour faire usage de cette machine, on met l'arbre S en mouvement dans la direction de la flèche, on introduit une barre portée au rouge de dimension convenable en L et le mouvement en avant du piston C découpe des écrous en blanc et les façonne de la manière décrite ci-dessus. La retraite de ce piston, amène l'étampe en avant de manière à dégager l'écrou formé de dessus le poinçon, puis l'excentrique A repousse l'étampe à une petite distance afin de livrer passage à la barre pour une nouvelle opération. La barre est retournée ou renversée de position après chaque écrou fabriqué.

B. On a représenté la seconde machine qui a été inventée par M. O.-C. Burdick de Newhaven, Connecticut, dans les figures suivantes, où l'inventeur a fait connaître aussi un perfectionnement qu'il a apporté aux machines à estamper.

Fig. 22. Plan de la machine à fabriquer les écrous.

Fig. 23 et 24. Sections de quelques-unes de ses parties.

Fig. 25. Vue par devant des perfectionnements apportés aux machines à estamper.

Fig. 26. Section transversale de ces mêmes perfectionnements.

Machine à écrous. Sur la plaque d'assise A fig. 22 est disposé un arbre principal B porté sur des appuis C, C et qui est commandé par une poulie D attelée à un moteur. Cette plaque d'assise porte également un coulisseau E qui se meut librement dans des guides F, F et est mis en mouvement en avant par un excentrique G calé sur l'arbre B agissant sur un galet H monté sur le coulisseau, celui-ci étant ramené en arrière par l'action d'un autre excentrique I, qui presse sur un second galet J attaché aussi au coulisseau E au moyen d'un talon K. A l'autre extrémité du coulisseau est disposé un piston mobile L de la forme et de la dimension de l'écrou qu'on veut fabriquer, qui est solidement assemblé avec le coulisseau et se meut avec lui.

Dans un bloc M boulonné sur la plaque d'assise ou même faisant partie intégrante de celle-ci est établie une étampe de deux pièces a et b fig. 23. La pièce a est concave sur sa face interne et celle b convexe sur sa face externe pour entrer et s'adapter exactement dans la concavité de la pièce a. Celle b convexe présente une cavité des dimensions et de la forme quelconque qu'on veut donner à l'écrou, et elle doit correspondre aux dimensions et à la forme de l'emporte-pièce L du coulisseau E, enfin la concavité dans la pièce a a pour destination de bomber la face de l'écrou.

A ce bloc M se rattache encore une tranche d fig 22 sur laquelle on découpe les écrous en blanc dans la barre de fer portée à la chaude suante et sur un autre bloc P est arrêté un poinçon fixe N placé au centre de l'étampe et du diamètre nécessaire pour percer l'œil de l'écrou. Le piston L du coulisseau E est percé dans le sens de sa longueur d'un trou central n qui pénètre jusque dans le coulisseau E et qui a même dimension que le poinçon fixe N, trou à travers le-

quel s'échappe le culot qu'on détache de l'écrou et qui tombe par le trou O. Le poinçon fixe est entouré d'un manchon *i* et disposé pour se mouvoir librement dessus et à travers l'étampe; il sert à maintenir l'écrou en blanc dans la position convenable pendant qu'on le détache de la barre et aussi pour dégager cet écrou de son étampe.

Pour faire fonctionner cette machine, on attèle un moteur à l'arbre B et une barre de fer portée à la température convenable est placée en avant de l'étampe et sur la tranche. Le manchon *i* doit s'avancer et dépasser la tranche et il est maintenu avec fermeté dans cette position par l'action d'un excentrique R calé sur l'arbre B, action qui est transmise à un levier *h* par une manivelle et une bielle.

Dans cet état le coulisseau E et le piston L se meuvent en avant par l'intervention de l'excentrique G et aussitôt que ce piston touche la barre et commence à la presser le manchon *i* qui est dans la position représentée au pointillé dans la fig. 23, recule aussi vivement que le piston avance. On obtient ce résultat en rendant simultanée l'action des excentriques G et R. Par cette disposition l'écrou en blanc qui est découpé dans la barre est soutenu et maintenu avec fermeté contre le piston L et le manchon *i*.

Sitôt que le blanc est détaché de la barre et pendant qu'il est encore maintenu comme il vient d'être expliqué, il est porté dans l'étampe *a* sur le poinçon fixe N qui en perce l'œil, puis transporté au fond de cette étampe. Là le manchon s'arrête et le piston L façonne l'écrou suivant la forme de l'étampe. Dans ce travail le piston mobile L fait retraite par l'action de l'excentrique J ainsi qu'on l'a décrit ci-dessus. Au même moment le manchon avance par une action correspondante de l'excentrique R et chasse l'écrou terminé de l'étampe.

Un second écrou est découpé, percé et estampé de la même manière et ainsi de suite.

L'avantage que l'inventeur attribue à sa machine sur celles en usage pour fabriquer les écrous consiste d'abord dans une étampe brisée ou formée de deux pièces, ainsi qu'on l'a décrit, la pièce *a* servant pour des écrous de dimensions très-diverses et en ce qu'on ne perd

que le temps pour changer la pièce *b* à chaque changement de numéro de dimension ou de forme de l'écrou, toutefois dans une certaine limite. Cette pièce *b* de l'étampe est faite ronde et elle porte simplement un trou de la grandeur et de la forme requise qui la perce de part en part et quand on veut faire varier le numéro ou la forme de l'écrou et qu'on change la pièce mobile *b* de l'étampe, on insère des poinçons correspondants. Un autre avantage, qui a aussi son prix, pendant que le manchon *i* opère, est qu'il maintient le blanc, l'empêche de tourner et permet son entrée carrément dans l'étampe.

Machine à estamper. Dans les machines à découper et estamper les écrous ainsi que dans toutes les machines où l'on fait usage d'étampes, les embarras et les frais pour réparer les étampes contribuent matériellement à ce qu'on puisse tirer tout le service pratique qu'on est en droit d'obtenir de ces machines. Le but de la disposition dont on va donner la description est de faire disparaître en grande partie ces embarras et de supprimer les frais.

Cette disposition consiste à faire l'étampe de quatre pièces distinctes dont chacune a une largeur ou une hauteur égales à celle de l'écrou qu'on veut façonner ou estamper et une longueur environ de 3 fois sa largeur plus ou moins. Les dés ou blocs sont placés de telle façon que chacune d'elles forme l'un des quatre côtés de l'étampe et que lorsque les arêtes extérieures ou une face de l'étampe est usée par un long service, le bloc puisse être retourné pour présenter une nouvelle face ou une nouvelle arête.

Ainsi dans le fût ou châssis A, fig. 25 et 26, on place quatre dés ou blocs d'acier B, C, D, E de la même largeur et de la même hauteur que l'écrou ou la pièce qu'on veut estamper et environ trois fois plus longs. Tous ces dés sont faits à vives arêtes, et chacun d'eux est trempé suivant l'usage qu'on veut en faire. Ces quatre dés sont rangés dans le fût A de la fig. 4, ceux supérieur et inférieur B et D étant disposés de façon que les parties en service à l'estampage sont de l'un ou de l'autre côté du centre et les dés latéraux sont arrêtés et ajustés dans le

fût A par des vis de calage *a, b, c, d*. Pour former le fond de ces étampes on dispose un bloc en métal dans le fût et si on désire avoir une tête courbe on ménage une saillie dans le bloc de la dimension de l'étampe et qui présente la contre-partie de la forme de l'écrou ou de la pièce estampée. *e* est un poinçon et *f* un manchon ou tube semblable à celui décrit ci-dessus et représenté dans les fig. 22 et 23.

Lorsque les quatre arêtes 1, 2, 3, 4 (fig. 4) sont usées ou ont reçu quelque avarie, on tourne les quatre dés d'un quart de révolution, afin qu'ils présentent de nouvelles arêtes. Ainsi chaque dé ou bloc est susceptible d'être placé dans seize positions différentes avant d'exiger une réparation quelconque, tandis qu'avec une étampe d'une seule pièce, il faudrait planer et dresser seize fois pour exécuter la même quantité de travail.

Expériences sur l'écoulement de l'eau sous une forte charge.

Par M. le professeur J. WEISBACH.

Nous avons fait connaître dans le t. 20 p. 384 du *Technologiste*, le résumé des expériences comparatives que M. Weisbach a entreprises sur l'écoulement de l'eau et de l'air et qui ont été faites avec un tuyau de conduite en fer de 0^m 43669 de diamètre et sous une charge d'eau de 17 mètres environ. Aujourd'hui ce savant professeur a décrit le mode et la manière dont ces expériences ont été conduites, ainsi que les appareils qui ont servi à les exécuter, et présente une exposition rigoureuse des résultats auxquels elles

l'ont conduit. Après avoir ainsi renvoyé à la première partie de cet important travail nous donnerons dans ce qui suit l'exposé complet des résultats dus à l'expérience.

I. EXPÉRIENCES SUR L'ÉCOULEMENT DE L'EAU PAR DES ORIFICES EN MINCES PAROIS ET PAR DES TUYAUX COURTS.

A. *Expériences sur l'écoulement de l'eau par des orifices en minces parois.*

a. Orifices circulaires.

Les orifices ont été découpés dans des pièces plates de rapport et légèrement chanfreinées sur le bord extérieur fig. 27, Pl. 310.

1. Orifice circulaire n° I, diamètre $d = 0^m,01010$; coefficient de dépense :

$$m = 0.6318.$$

2. Orifice circulaire n° II, diamètre $d = 0^m,01408$; aire double du n° 1; coefficient de dépense :

$$m = 0.6214.$$

3. Orifice circulaire n° III, diamètre $d = 0^m,01725$; aire trois fois celle du n° 1; coefficient de dépense :

$$m = 0.6119.$$

4. Orifice circulaire n° IV, diamètre $d = 0^m,02546$; aire cinq fois celle du n° 1; coefficient de dépense :

$$m = 0.6037.$$

En conséquence de ces expériences sous une charge d'eau de 17 mètres, ou une pression de 17 kil par centimètres carré = 1 2/3 atmosphère, on a pour des orifices circulaires :

| | | | | |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| De diamètre en centimètres $d =$ | 1 | 1.4 | 1.7 | 2.5 |
| Les coefficients de dépense $m =$ | 0.632 | 0.621 | 0.612 | 0.604 |

D'anciennes expériences sous une charge bien plus faible $h = 0^m 4 = 0,04$ atmosphère donnaient pour les coefficients de dépense :

$$m = 0.643; 0.629; 0.627; 0.620.$$

5. Orifice circulaire n° I; $d = 0^m,01020$ clos à moitié fig. 28; coefficient de dépense :

$$m = 0.643.$$

6. Orifice circulaire n° I; $d =$

0^m.01020 dans la paroi convergente fig. 29 avec angle de convergence de 100; coefficient de dépense :

$$m = 0.716.$$

7. Orifice circulaire n° I de 0^m01020 dans la paroi divergente fig. 30; avec angle de divergence de 100°; coefficient de dépense :

$$m = 0.584.$$

8. Orifice circulaire n° I; $d = 0^m,01010$ dans la paroi conique divergente fig. 31, de 20° de divergence, formant une sorte d'ajutage court; coefficient de dépense :

$$m = 0.5201.$$

L'expérience n° 5 appartient à la contraction partielle de la veine liquide, ou la direction de l'axe de la veine est déviée de la normale sur le plan de l'orifice et du côté de l'allongement.

Avec un orifice de 18 lignes de diamètre et une hauteur de charge de 11 pieds, Bidone a trouvé d'après ses expériences qu'on peut poser

$$\frac{m_n}{m_o} = 1 + 0.128 n$$

quand n indique le rapport de la longueur de la partie de la circonférence embrassée par la pièce disposée à l'intérieur à celle totale de l'orifice et m_o le coefficient de dépense avec contraction complète et enfin m_n celui partiel correspondant à la contraction n .

Dans l'expérience n° 5, $n = 1/2$, et par conséquent

$$\frac{m_n}{m_o} = \frac{m_{1/2}}{m_o} = 1 + 0.128 \cdot 1/2 = 1.064$$

Mais d'après l'expérience n° 1 $m_o = 0.632$ et l'expérience n° 5 $m_{1/2} = 0,643$ d'où résulte

$$\frac{m_{1/2}}{m_o} = \frac{0.643}{0.632} = 1.017$$

c'est-à-dire une valeur bien plus petite que ne la donnent les expériences de Bidone sous une faible pression.

Les expériences nos 6, 7 et 8 appartiennent à l'échelle de contraction que M. Weisbach a donnée dans la troisième édition de son *Manuel de l'ingénieur et du mécanicien*, vol. 1^{er}. § 381. D'après cette échelle on a pour un orifice circulaire de 2 centimètres de diamètre avec angle a de déviation égal à

$$\begin{aligned} a = 45^\circ & \quad m_a = 0.753 \\ a = 67^\circ 1/2 & \quad m_a = 0.684 \end{aligned}$$

de manière que pour l'expérience n° 6 ou $a = 50^\circ$ on peut poser

$$m_a = 0.753 - \frac{2}{9} (0.753 - 0.684) = 0.738$$

de plus pour

$$\begin{aligned} a = 112^\circ 1/2, & \quad m_a = 0.606 \\ a = 135^\circ, & \quad m_a = 0.577 \end{aligned}$$

de façon que pour l'expérience n° 7 ou $a = 180^\circ - 50 = 130^\circ$, on a

$$m_a = 0.577 + \frac{2}{9} (0.606 - 0.577) = 0.583$$

et enfin que pour

$$\begin{aligned} a = 157^\circ 1/2, & \quad m_a = 0.546 \\ a = 180^\circ, & \quad m_a = 0.541 \end{aligned}$$

On peut poser pour l'expérience n° 8

$$m_a = 0.541 - 0.002 = 0.539$$

Ces valeurs des coefficients de dépense m qui correspondent à des hauteurs de charge de $1/3$ jusqu'à trois mètres ne s'éloignent pas sensiblement de celles des coefficients trouvées pour une hauteur de 17 mètres :

b. Orifices rectangulaires.

1° Orifice rectangulaire (fig. 32), d'une longueur de côté $l = 0^m00903$

$$m = 0.6373.$$

2° Orifice rectangulaire ($l = 0^m00837$) avec prolongement du côté intérieur (fig. 33) c'est-à-dire avec contraction partielle et pour $n = 1/4$,

$$m = 0.6505.$$

3° rectangulaire ($l = 0^m0095$) avec prolongement intérieur de deux côtés (fig. 34), et par conséquent contraction partielle, et pour $n = 1/2$

$$m = 0.6719$$

suivant Bidone, il faut, pour les orifices rectangulaires, poser

$$\frac{m_n}{m_o} = 1 + 0.152 n$$

et pour $n = 1/4$

$$\frac{m_{1/4}}{m_o} = 1.038$$

et pour $n = 1/2$

$$\frac{m_{1/2}}{m_o} = 1.076$$

Les expériences précédentes donnent de nouveau pour de hautes pressions des coefficients plus petits, savoir :

$$\frac{m_{1/4}}{m_o} = \frac{0.6505}{0.6373} = 1.021$$

$$\frac{m_{1/2}}{m_o} = \frac{0.6719}{0.6373} = 1.054$$

4° Orifice rectangulaire, d'une largeur presque double de la hau-

teur, largeur de l'orifice, 0^m01224; hauteur 0,0066

$$m = 0.6290$$

Les expériences sous une faible pression de 0^m4 ont donné $m = 0,638$.

B. Expériences sur l'écoulement de l'eau par des ajutages cylindriques.

a. Tuyaux étroits de 1 centimètre de diamètre.

1 Un tuyau de 1 centimètre de diamètre et 5 centimètres de longueur n'a pas donné d'écoulement complet.

2 Le tuyau précédent prolongé par une pièce de même diamètre et de 5 centimètres de longueur n'a pas encore fourni d'écoulement à gueule bée.

3 L'appareil précédent, allongé encore d'une pièce de même de 5 centimètres de longueur, de manière à former un long tuyau M, P, comme dans la figure 35, a donné un écoulement à gueule bée, mais la veine était encore très-divergente et fortement pulvérisée, ou le coefficient de dépense a été

$$m = 0.7319$$

et le coefficient z de résistance

$$z = \frac{1}{m^2} - 1 = 0.8668$$

Cette faible valeur du coefficient de dépense est due non-seulement au grand allongement donné au tuyau, mais aussi à la divergence de l'écoulement.

4 La disposition précédente des tuyaux sous une charge moindre ($h = 5^m.053$) obtenue par l'introduction d'un robinet sur le tuyau de conduite

$$m = 0.7719$$

$$z = 0.6783$$

Si on admet que le coefficient de la résistance due au frottement dans une pièce additionnelle de 10 centimètres de long et 5 centimètres de diamètre, soit = 0.18, on obtient la portion de z qui revient à cette pièce $z_1 = 0.018 \frac{1}{d} = 0.18$, et il reste par conséquent pour le tuyau seul le coefficient de résistance

$$z_0 = z - z_1 = 0.6787 - 0.1800 = 0.4987$$

et pour coefficient de dépense

$$m_0 = \frac{1}{\sqrt{1+z_0}} = 0.8177$$

Sous une faible pression de 0^m.4 on a trouvé précédemment pour un tuyau de ce genre

$$m = 0.817$$

5 Tuyaux cylindriques de 3 centimètres de longueur et 1 centimètre de diamètre (exactement 1^c.014) avec orifice d'entrée, arrondi ou évasé (fig. 36),

$$m = 0.9699$$

$$z = 0.0631$$

Il en résulte que, dans l'écoulement sous une forte charge, l'évasement ou l'arrondissement du bord interne d'un tuyau d'écoulement cylindrique est très-avantageux.

6 Le tuyau précédent allongé par une pièce de 5 centimètres de longueur et 1 centimètre de diamètre

$$m = 0.9037$$

$$z = 0.2245$$

Si on déduit le coefficient de résistance du n^o 5 pour le tuyau court, il reste pour la pièce seule qui a servi à l'allonger

$$z_1 = 0.2245 - 0.0631 = 0.1614.$$

b. Tuyaux de plus grand diamètre.

1. Un ajutage cylindrique de 1^c.41 de diamètre et 5 centimètres de longueur n'a pas, sous une hauteur de charge de 17 mètres, donné d'écoulement à gueule bée.

2. Le précédent tuyau, allongé par une pièce du même diamètre et de de 5^c2 de longueur comme dans la fig. 35, sans pièce intermédiaire ou moyenne, n'a pas non plus donné d'écoulement satisfaisant sous une charge de 17 mètres.

3. Le même tuyau cylindrique de 10 centimètres de longueur et sous une moindre charge ($h = 0^m4$) a donné

$$m = 0.8218$$

$$z = 0.4808$$

4. Le même tuyau, sous une charge plus forte ($h = 11^m.269$), ou la veine a été moins divergente et moins intermittente.

$$m = 0.8133$$

$$z = 0.5120$$

Ces dernières valeurs m et z ne diffèrent pas beaucoup de celles trouvées pour de plus faibles charges. Avec 13^m.3 de charge, l'écoulement à gueule bée a cessé, et il n'a pas été possible de le rétablir.

5. Un tuyau simple de 1^c.406 de diamètre et 5 centimètres de longueur avec arrondissement du bord interne.

$$m = 0.9787$$

$$z = 0.0440$$

6. Le même tuyau avec la dernière pièce additionnelle de 5 centimètres,

$$m = 0.9244$$

$$z = 0.4788$$

d'où retranchant le coefficient de résistance précédent, il reste pour le coefficient de résistance de la pièce :

$$z_1 = 0.4788 - 0.0440 = 0.4348.$$

7. Un tuyau en laiton d'un plus fort diamètre ou de 2^c.441 et de 20 centimètres de longueur composé de trois pièces semblables.

$$m = 0.8152$$

$$z = 0.5047$$

8. Un tuyau M,N,O (fig. 37) composé du gros ajutage (b , 5) et de la pièce additionnelle de petit diamètre (a , 3).

$$m = 0.8666$$

$$z = 0.3317$$

Comme ici, l'eau passe d'un tube d'un grand diamètre dans un autre d'un diamètre plus petit, il y a contraction imparfaite de la veine fluide, et il est tout naturel que le coefficient de dépense soit plus élevé que lorsque l'eau passe immédiatement d'un grand réservoir dans un tuyau étroit. Prenons pour la contraction complète $m = 0.815$ (Voy. b , 4), il en résultera, suivant le manuel de M. Weisbach, vol. 1, § 392, puisque le rapport entre les sections des tuyaux est de $n = 172$

$$m = m_{12} = 1.08 m_0 = 1.08 \times 0.815 = 0.880$$

tandis qu'on a trouvé $m = 0.867$. La différence peut être attribuée à la résistance dans le tuyau de plus grand diamètre.

C. Expériences sur l'écoulement de l'eau par des ajutages coniques ou conoïdes.

a. Ajutages de 1 centimètre de diamètre à l'orifice de décharge.

1. L'ajutage conoïde (fig. 38) de 1 cent. 6 de longueur et 1 cent. 002 d'orifice de décharge.

$$m = 0.9945$$

$$z = 0.0407$$

Cette valeur d'une grandeur extraordinaire du coefficient de dépense indique que l'obstacle à l'écoulement, à savoir, l'adhérence aux parois du tuyau, est sous une grande vitesse de l'eau qui s'écoule, relativement très-petit. C'est ce que confirment plusieurs expériences antérieures.

2. Ajutage conique convergent (fig. 39) 4 cent. de longueur, diamètre intérieur 1 cent. 5, diamètre extérieur 1 cent. 0, c'est-à-dire avec angle de convergence $\alpha = 7^{\circ}9'$.

$$m = 0.9810$$

3. Ajutage conique convergent (fig. 40) arrondi sur le bord interne.

$$m = 0.9888$$

$$z = 0.0228$$

b. Ajutages plus longs, d'un plus fort diamètre et arrondis avec soin du côté interne.

1. Tuyau de 10 cent. 5 de longueur; 3 cent. 8 d'ouverture intérieure et 1 cent. 4 à l'orifice de décharge ($\alpha = 5^{\circ}44'$).

$$m = 0.9867$$

$$z = 0.0274$$

2. Même tuyau, allongé par une pièce conique de 4 cent. de longueur et 1 cent. de diamètre extérieur.

$$m = 0.9942$$

3. Même tuyau n° 1, allongé par une pièce cylindrique de 1 cent. 4 de diamètre et 5 cent. de longueur.

$$m = 0.9338$$

$$z = 0.4468$$

La pièce additionnelle cylindrique de 5 cent. a donc diminué notablement l'écoulement dans le tuyau.

4. Tuyau de 15 cent. de lon-

gueur et de diamètre intérieur 5 cent. 1 de diamètre extérieur 2 cent. 478 ($a = 10^\circ$).

$$m = 0.9398$$

5. Même tuyau n° 4, avec une pièce additionnelle conique de 9 cent. 5 de longueur et 1 cent. 580 d'orifice.

$$m = 0.9716$$

6. Tuyau de 9 cent. 8 de longueur, 6 cent. de diamètre intérieur et 2 cent. 562 de diamètre extérieur.

$$m = 0.9771$$

$$z = 0.0475$$

II. EXPÉRIENCES SUR LA RÉSISTANCE DE L'EAU DANS SON MOUVEMENT DANS DES TUYAUX.

A. Expériences sur la résistance de l'eau dans son mouvement dans de longs tuyaux.

1. Un tuyau en verre M,N,O,P (fig. 41) de 1 cent. de diamètre et d'une longueur $l = 2^m018$ pourvu d'ajutage cylindrique arrondi M,N de I,B, a, 5 et avec la pièce de décharge simple et cylindrique O,P de I,B, a, 3.

Vitesse dans le tuyau $v = 8^m.514$
 $m = 0.4654$

$$z_0 - \frac{1}{m_0} = 1 - 3.6235$$

Si on déduit de ce chiffre le coefficient de résistance trouvé I, B, a 6, qui est $z = 0.2245$ pour les orifices d'introduction et de décharge, il reste pour le tuyau seul :

$$z \left(\frac{d}{d_1} \right)^4 \frac{1}{d_1} = z_0 - z_1 = 3.3990$$

lorsque d , représente le diamètre moyen du tube en verre. Ce diamètre moyen a été trouvé par une pesée de l'eau contenue dans ce tuyau, et qui a donné $d = 1$ cent. 0.251, d'où :

$$z = 0.018150$$

2. Tube en verre plus gros et plus court de 1 cent. 43 et 1^m706 de longueur, avec l'orifice d'introduction cylindrique de I, B, b, 5 et de l'orifice de décharge I, B, b, 3.

$$v = 10^m.178$$

$$m = 0.55615$$

$$z = 2.2631$$

Si on en déduit suivant I, B, b, 6, ou $z = 0.1788$ il reste

$$z \left(\frac{d}{d_1} \right)^4 \frac{1}{d_1} = 2.0543$$

d'où résulte

$$z = 0.018651.$$

B. Mouvement de l'eau dans de longs tuyaux polis en laiton.

1. Tuyau en laiton de 2 mètres de longueur et 1 cent. de diamètre intérieur avec orifice d'entrée arrondi et celui de décharge cylindrique, comme dans le tuyau en verre D, A, a, 1 (fig. 41).

$$v = 8^m.637$$

$$m = 0.4723$$

$$z_0 = 3.4823$$

$$z = 0.018695.$$

2. Le tuyau précédent raccourci jusqu'à une longueur de 0^m685 .

$$v = 12^m.320$$

$$m = 0.6737$$

$$z_0 = 1.2034$$

$$z = 0.017837.$$

3. Tuyau en laiton plus gros de 1 cent. 43 de diamètre et 2^m981 de longueur avec orifice d'entrée arrondi et cylindrique et orifice de décharge cylindrique de I, B, b, 6.

$$v = 8^m.660$$

$$m = 0.4741$$

$$z_0 = 3.4488$$

$$z = 0.017192.$$

4. Le précédent tuyau raccourci et n'ayant plus de l'orifice d'entrée à celui de décharge qu'une longueur de 0^m8005 .

$$v = 12^m.398$$

$$m = 0.67933$$

$$z_0 = 1.1669$$

$$z = 0.017357.$$

C. Mouvement dans un tuyau long et poli en zinc.

Le tuyau a un diamètre de 2 cent. 44 et une longueur de 10^m21 , il est pourvu d'un ajutage avec orifices d'entrée et de décharge I, B, b, 7, qui correspond au coefficient de résistance $z_1 = 0.5047$.

1. L'écoulement sous une forte charge ($h = 16^m929$).

$$\begin{aligned} v &= 6^m.243 \\ m &= 0 \ 34256 \\ z_0 &= 7 \ 5215 \\ z &= 0 \ 017904. \end{aligned}$$

2. L'écoulement sous une charge moyenne ($h = 9^m9378$).

$$\begin{aligned} v &= 4^m.732 \\ m &= 0 \ 3389 \\ z_0 &= 7 \ 7075 \\ z &= 0 \ 018379. \end{aligned}$$

3. L'écoulement sous une faible charge ($h = 4^m772$).

$$\begin{aligned} v &= 3^m.191 \\ m &= 0 \ 32979 \\ z_0 &= 8 \ 1945 \\ z &= 0 \ 019622. \end{aligned}$$

4. L'écoulement par un tuyau court avec mêmes orifices d'entrée et de décharge ($h = 16^m76$).

$$\begin{aligned} v &= 9^m.185 \\ m &= 0 \ 5065 \\ z_0 &= 2 \ 8978 \\ z &= 0 \ 016697. \end{aligned}$$

En se fondant sur les expériences précédentes on a réuni dans le tableau suivant les coefficients de frottement de l'eau dans son mouvement dans des tuyaux.

| NATURE DES TUYAUX. | DIAMÈTRES DES TUYAUX en centimètres. | VITESSE DE L'EAU en mètres. | COEFFICIENT DE FROTTEMENT. |
|------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------|
| Tuyau en verre, étroit..... | 1.03 | 8.51 | 0.01815 |
| Id. gros..... | 1.43 | 10.18 | 0.01865 |
| Tuyau en laiton, étroit..... | 1.04 | 8.64 | 0.01869 |
| Id. id..... | 1.04 | 12.32 | 0.01784 |
| Id. gros..... | 1.43 | 8.66 | 0.01719 |
| Id. id..... | 1.43 | 12.40 | 0.01736 |
| Tuyau en zinc, gros..... | 2.47 | 3.19 | 0.01961 |
| Id. | 2.47 | 4.73 | 0.01838 |
| Id. | 2.47 | 6.24 | 0.01790 |
| Id. | 2.47 | 9.18 | 0.01670 |

On voit par ce tableau que les coefficients de frottement sont un peu plus petits pour les gros tuyaux que pour ceux de plus petit diamètre. Du reste, ces valeurs s'accordent très-bien avec une table donnée par M. Weisbach dans le T. I^{er} de son Manuel, où pour $v=3$ jusqu'à 5 mètres et demi, $z=0.0199$ jusqu'à 0.0187. D'après la formule du § 396 de cet ouvrage

$$z = 0.01439 + \frac{0.0094714}{\sqrt{v}}$$

pour $v=9$ mètres,

$$z = 0.01439 + 0.00316 = 0.01755$$

valeur qui s'accorde assez bien avec l'expérience.

D. Expériences sur la résistance de l'eau dans son passage à travers des coudes brusques ou arrondis.

a. Mouvement de l'eau dans des tuyaux coudés faisant un angle de 90°.

1. La pièce coudée à angle droit (fig. 43) de 1 centimètre de diamètre avec branches K,N et K,O, longues de 3 centimètres assemblées avec les ajutages d'entrée et de décharge cylindriques M,N et O,P de I, B, a, 6.

$$\begin{aligned} m &= 0.5604 \\ z_0 &= \frac{1}{m^2} - 1 = 2.1842 \end{aligned}$$

Si on déduit de ce chiffre $z=0.2245$, coefficient de résistance

pour les ajutages d'entrée et de décharge, il reste le coefficient de résistance pour le coude seul.

$$z = 2.1842 - 0.2245 = 1.9597.$$

2. Le coude rectangulaire a deux branches de 1 cent. 4 de diamètre et 4 centimètres de longueur, assemblé avec les ajutages cylindriques de I, B, b, 6.

$$m = 0.6489$$

$$z_0 = 1.3746$$

Déduction faite du coefficient de résistance $z=0.1788$ pour les ajutages d'entrée et de décharge, il en résulte un coefficient de résistance pour le coude seul

$$z = z_0 - z_1 = 1.1958$$

3. On a introduit dans le long tuyau en zinc II, A, c de diamètre $d=2$ cent. 44 un coude rectangulaire de même diamètre, dont les branches avaient chacune 4 centimètres de longueur.

$$m = 0.3190$$

$$z_0 = 8.8278$$

Déduction faite du coefficient de résistance $z=7.5215$ de II, A, c, 1 pour la portion droite du tuyau, il reste pour le coefficient de résistance du coude seul.

$$z = z_0 - z_1 = 1.3063.$$

b. Mouvement de l'eau dans des tubes coudés de 90° de courbure.

1. Un coude N, K, O (fig. 43) de 1 centimètre de diamètre et 90° de courbure et où le rayon de courbure de l'axe du tuyau est de grandeur double de celle du rayon de la section du tuyau, avec ajutages d'entrée et de décharge comme en I, B, a, 6,

$$m = 0.8413$$

$$z_0 = 0.5195$$

déduction faite du coefficient de résistance $z=0.2245$ pour les ajutages, il reste pour le passage à travers le coude le coefficient de résistance

$$z = z_0 - z_1 = 0.2950.$$

2. Un autre coude de 1 cent. 4 de diamètre, 90° de courbure, où le rayon de courbure de l'axe du tuyau est également double de celui de la section de ce tuyau,

$$m = 0.7439$$

$$z_0 = 0.8084$$

en déduisant le coefficient de résistance $z=0,1758$ pour les ajutages, reste pour celui du coude

$$z = z_0 - z_1 = 0.6296.$$

3. On a inséré dans le long tuyau en zinc II, A, c de 2 cent. 44 de diamètre un coude rectangulaire de même diamètre, où le rayon de courbure de l'axe du tuyau était aussi double de celui de la section du tuyau

$$m = 0.3363$$

$$z_0 = 7.8408$$

d'où, déduction faite du coefficient de résistance $z=7.5215$ pour le tuyau entier, reste pour celui du coude seul 0.3193.

Ces expériences démontrent de nouveau que la résistance que l'eau éprouve dans son passage à travers un tuyau coudé brusquement est bien plus grande que dans son passage par un coude arrondi; toutefois, l'accord entre les données de l'expérience, soit entre elles, soit avec celles d'autres expériences, laisse encore beaucoup à désirer, ainsi que M. Weisbach l'a déjà fait remarquer dans son ouvrage sur l'*Hydraulique expérimentale*.

Néanmoins, on peut conclure de ces expériences que la résistance dans des tuyaux à coude brusque est dans les mêmes circonstances plus grande dans les tuyaux d'un petit que dans ceux du plus fort diamètre. En effet, pour le coude brusque rectangulaire dans le tuyau en laiton de petit diamètre, le coefficient de résistance $z=1,9597$ tandis que dans le tuyau en zinc de plus fort diamètre on a trouvé $z=1.3803$. D'après un tableau rapporté dans l'*hydraulique expérimentale* et qui est basé sur des expériences sur des tuyaux de plus grand diamètre encore, on aurait $z=1.985$, tandis que les expériences sur un tuyau coudé rectangulaire et étroit ont donné sous une faible charge $z=1.940$ jusqu'à 2.217.

Recherches chimiques sur les ciments hydrauliques.

Par M. E. FREMY.

Les travaux de Vicat sur les ciments hydrauliques ont mis hors de doute ce fait fondamental, c'est

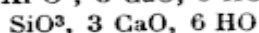
que l'hydraulicité d'un ciment est due au composé qui se forme lorsqu'un calcaire est calciné en présence de l'argile.

Quels sont les corps qui prennent naissance dans la réaction de la chaux sur l'argile et auxquels on doit attribuer l'hydraulicité des ciments? Il faut reconnaître que cette question théorique n'est pas encore complètement résolue et que cette incertitude est peut-être une des causes des difficultés que présentent, en certains cas, la fabrication et l'emploi des ciments hydrauliques.

On comprend en effet que pour apprécier les causes qui influent sur la solidité ou la décomposition des ciments hydrauliques il faut connaître avant tout leur véritable constitution. C'est ce point important que j'ai voulu principalement traiter dans ce travail.

Vicat a admis que dans la calcination d'un calcaire argileux il se forme un silicate double d'alumine et de chaux qui en s'hydratant devient la cause de la prise des ciments hydrauliques. La formation d'un silicate formant gelée avec les acides, que l'on trouve dans le ciment calciné et qui n'existait pas dans le calcaire avant sa calcination semble confirmer cette théorie de Vicat.

MM. Rivot et Chatonay, dans un travail important sur les ciments, dont je ne saurais faire ici trop d'éloges, ont admis que la calcination d'un calcaire argileux donne naissance à de l'aluminate de chaux qui a pour formule $Al_2O_3, 3CaO$ et à du silicate de chaux qui doit être représenté par la formule $SiO_3, 3CaO$; ces deux sels mis en contact avec l'eau produisent les deux hydrates



qui deviennent la cause de la prise des ciments.

Dans ces deux théories l'hydraulicité des ciments serait donc due à un simple phénomène d'hydratation qui rappelle la prise du plâtre.

Il résulte de mes recherches que la prise dans l'eau des ciments hydrauliques est due à deux actions chimiques différentes, 1° à l'hydratation des aluminates de chaux; 2° à une action pouzzolanique dans laquelle l'hydrate de chaux se com-

bine avec les silicates: Les aluminates et silicates calcaires qui se trouvent dans les ciments, jouent donc, selon moi, au moment de la prise deux rôles différents; les uns s'hydratent, les autres se combinent à l'hydrate de chaux.

Cette théorie de l'hydraulicité des ciments est basée sur des expériences dans lesquelles j'ai étudié les propriétés et l'action matérielle des quatre corps qui, d'après les ingénieurs que j'ai cités, constituent les ciments hydrauliques. Ces quatre corps sont: 1° le silicate de chaux; 2° le silicate d'alumine et de chaux; 3° l'aluminate de chaux; 4° la chaux caustique.

Il est résulté de ce programme d'expériences plusieurs séries d'essais dont je viens faire connaître les principaux résultats.

Silicate de chaux. J'ai produit synthétiquement les silicates de chaux par toutes les méthodes que la voie humide et la voie sèche m'ont permis d'employer. Dans ce but j'ai eu recours à la double décomposition d'un silicate soluble par un sel de chaux. J'ai obtenu ainsi des silicates de chaux agrégés, frittés et fondus.

Tous ces sels, réduits en poudre impalpable et mélangés ensuite avec de l'eau, ont produit des pâtes qui se sont desséchées lentement, mais qui n'ont jamais présenté le phénomène de la prise. Je me crois donc autorisé à dire que si dans la calcination d'un calcaire argileux, il se forme du silicate de chaux, ce n'est pas par l'hydratation de ce sel qu'on peut expliquer la prise du ciment.

Silicates doubles d'alumine et de chaux. Dans cette série d'essais, qui représente, comme la précédente, un nombre considérable d'expériences, j'ai combiné la silice par la voie sèche, dans toute proportion, non-seulement avec l'alumine et la chaux, mais j'ai ajouté encore aux silicates alumino-calcaires des alcalis, de la magnésie et de l'oxyde de fer.

Ces silicates se sont comportés dans leur contact avec l'eau comme les silicates de chaux; ils n'ont jamais produit de prise comparable à celle qui caractérise les ciments hydrauliques. L'hydratation du silicate double d'alumine et de chaux qui peut prendre naissance dans la calcination du calcaire ar-

gileux n'est donc pas la cause de la solidification dans l'eau des ciments hydrauliques.

Aluminates de chaux. J'ai étudié avec les plus grands soins les propriétés des aluminates de chaux dont l'importance dans la prise des ciments a été signalée avec beaucoup de raison, et, pour la première fois par MM. Rivot et Chatonay.

J'ai produit des aluminates de chaux en calcinant à différentes températures des mélanges en proportions variables d'alumine.

Pour éviter toutes les causes d'erreur provenant des matières étrangères, l'alumine qui a été employée dans mes essais était pure et provenait de la calcination de l'alun ammoniacal : la chaux était également pure et a été produite par la calcination du spath d'Islande. Lorsque la chaux a été obtenue du spath d'Islande par la calcination au fourneau à vent elle ne fond pas, mais se combine en une masse cristalline dont la cassure rappelle celle du marbre.

Comme ces essais exigeaient souvent la température la plus élevée que peut donner un fourneau à vent et que les creusets ordinaires ne peuvent pas résister dans ces conditions à l'influence de la chaux j'ai employé avec le plus grand avantage dans la préparation des aluminates de chaux, les creusets de charbon métallique. Ils n'ont que l'inconvénient de laisser passer les vapeurs sulfureuses du combustible, qui produisent à la surface des aluminates, des traces de sulfure de calcium cristallisé. On évite dans cette calcination l'influence du soufre en employant un double creuset en charbon et en plaçant de la chaux en poudre entre les deux parois du creuset.

Dans cette étude des aluminates de chaux j'ai d'abord constaté un fait fort curieux, c'est que l'alumine est un excellent fondant de la chaux qui même agit sur cette base avec plus d'efficacité que la silice. Opérant des mélanges à proportions diverses de chaux et d'alumine, j'ai pu obtenir des aluminates de chaux parfaitement fondus en chauffant au fourneau à vent des mélanges de

| | |
|---------------|---------------|
| 80 de chaux. | 90 de chaux. |
| 20 d'alumine. | 10 d'alumine. |

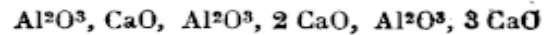
le mélange de

| |
|--------------|
| 93 de chaux. |
| 7 d'alumine. |

s'est même fritté et est entré presque en fusion.

Les aluminates calcaires qui contiennent une quantité de chaux si considérable sont cristallisés, leur cassure est saccharoïde, leur réaction est fortement alcaline; ils se combinent à l'eau avec dégagement de chaleur; on peut presque les comparer à la chaux fondue.

Il m'est impossible ici de ne pas appeler l'attention des métallurgistes sur la fusibilité et l'alcalinité de ces aluminates contenant un grand excès de chaux. De pareils composés retiennent avec énergie le soufre et le phosphore; leur présence dans les laitiers des hauts-fourneaux pourrait donc, dans certains cas, éliminer des fontes le soufre et le phosphore que l'on redoute avec tant de raison dans la préparation des fontes destinées à l'affinage et à l'aciération. Ces aluminates de chaux très-basiques qui foisonnent dans l'eau comme de la chaux vive, ne peuvent jouer aucun rôle dans la prise des ciments hydrauliques, mais il n'en est pas de même des aluminates de chaux qui sont représentés par la formule



qui sont moins basiques que les précédents.

Lorsqu'on réduit ces aluminates en poudre fine et qu'on les gâche avec une petite quantité d'eau, ils se solidifient presque instantanément et produisent des hydrates qui acquièrent dans l'eau une dureté considérable. Les aluminates de chaux qui font prise ont en outre la propriété d'agglomérer des substances inertes comme le quartz. J'ai employé l'aluminate de chaux $\text{Al}^2\text{O}^3, 3\text{CaO}$ avec 50.60.30 p 100 de sable et j'ai obtenu des poudres qui dans l'eau acquièrent la dureté et la solidité des meilleures pierres.

On comprend l'intérêt que peut présenter au point de vue de la pratique ces mélanges d'aluminates de chaux et de substances siliceuses lorsqu'il s'agit de produire des blocs résistant à l'influence des agents atmosphériques et à celle de l'eau de la mer; la solution des constructions résistant à la mer est probablement dans l'emploi de ces

bétons qui sont formés presque entièrement de substances siliceuses reliées entre elles par une faible proportion d'aluminate de chaux. On devra dans ce cas tenir compte des excellentes indications de M. F. Coignet sur les conditions d'agglomération des ciments dont j'ai constaté moi-même toute l'importance.

Mes études sur les aluminates m'ont permis d'expliquer une des particularités les plus intéressantes de la fabrication des ciments de Portland. On sait que ces ciments aujourd'hui si estimés ne présentent de qualités que lorsqu'ils sont produits à une température très-élevée. Or, j'ai reconnu précisément que les aluminates de chaux, qui peuvent à raison de leur composition se solidifier dans l'eau, n'acquièrent cette propriété à un haut degré que lorsqu'ils sont exposés à une chaleur intense.

J'ai constaté ce fait curieux en chauffant à des températures variables le même mélange d'alumine et de chaux : celui qui avait été fortement calciné au fourneau à vent et qui était en fusion se trouvait beaucoup plus hydraulique que celui qui n'avait pas été chauffé à une température aussi élevée. Ainsi dans la fabrication des ciments de Portland, la calcination a pour but de faire réagir à une haute température la chaux sur l'alumine et de déterminer la fusion de l'aluminate calcaire qui prend alors son maximum d'hydraulicité.

Il résulte des différentes expériences que je viens d'analyser que l'aluminate de chaux est le principal agent hydraulique des ciments qui sont à prise rapide. Ce composé calcaire est-il le seul agent de l'hydraulicité des ciments ? C'est cette question importante qu'il me reste à examiner.

(La suite au prochain numéro.)

Poutres et fermes hydrostatiques.

On a donné le nom de poutre ou ferme hydrostatique à une nouvelle disposition qui permet de distribuer également sur toute l'étendue d'une poutre ou d'une ferme la pression qu'exerce en un de ses points un poids ou une charge qui passe ou qu'on pose dessus. Cette distribution de la pression pré-

sente cet avantage, surtout quand il s'agit de ponts ou de viaducs à grande portée que la construction peut en être rendue plus légère et par conséquent qu'on peut en réduire les frais sans porter atteinte à la sécurité.

La poutre ou la ferme se compose essentiellement de deux poutres ou fermes semblables dont l'une s'adapte dans l'autre en laissant tout autour entre elles un petit intervalle qu'on remplit d'eau. Le poids que toute la poutre ou la ferme doit soutenir est placée sur la poutre ou la ferme flottante.

Dans une poutre ordinaire, par exemple, celle d'un pont dont le poids d'un convoi qui passe est porté successivement par chaque centimètre dont se compose sa longueur et lorsque les appuis sont très-distants l'un de l'autre, il faut nécessairement donner à cette pièce une plus grande force de résistance, ce qui n'a lieu que par une augmentation dans les frais de construction. Or, d'après les lois de l'hydrostatique en quelque part de la poutre flottante que sera placée la charge (charge du reste qui doit être proportionnelle à la quantité d'eau déplacée par la poutre flottante) la pression résultant de cette charge se distribuera sur toute l'étendue de la poutre inférieure.

Un autre avantage, dit-on, de ce nouveau mode de construction est qu'il y a absence de ces vibrations causées par le passage de convois pesants qui sont désastreux pour les constructions en fonte.

On fait remarquer aussi que le principe de la poutre hydrostatique ne se borne pas à la construction des ponts, car on sait que les réparations de la voie qui forment une partie si notable des frais d'entretien des chemins de fer sont rendues principalement nécessaires par le passage de ces lourds fourgons sans ressort, pesamment chargés, qui transportent la houille et qui dans leur passage rapide produisent les effets désastreux d'un marteau pilon. Une application bien simple du principe hydrostatique permettra d'obtenir un effet de ressort simple et économique qui préviendra en grande partie les dommages ainsi causés à la voie.

Sur la Fumivorie.

La société industrielle de Mulhouse a cru devoir adresser à M. le ministre de l'agriculture et du commerce, à l'occasion du décret du 25 janvier 1856 que nous avons fait connaître à la page 329, la lettre suivante qu'on lira avec intérêt :

• Mulhouse, le 13 mars 1865.

» Monsieur le ministre,

» La Société industrielle de Mulhouse se fait un devoir de remercier Votre Excellence d'avoir soumis à la signature de l'Empereur le décret du 25 janvier 1865, qui adoucit et même annule avec raison, dans l'intérêt de nos usines, plusieurs prescriptions aujourd'hui surannées de l'Ordonnance de 1843. Le nouveau règlement a été reçu avec une vive satisfaction dans notre grand centre manufacturier, parce que chacun s'est plu à en reconnaître l'esprit libéral, conforme aux vœux adressés à Votre Excellence de divers côtés, et notamment par notre Société, à l'occasion de l'enquête ouverte sur ce sujet.

» Cependant, monsieur le ministre, parmi les exigences du décret de janvier, il en est une pour laquelle il ne nous semble pas que l'industrie puisse être prête dans la limite de temps qui lui est imposée; nous voulons parler de la fumivorie, qui doit être complètement obtenue dans le délai de six mois. Malgré l'essai que nous avons fait de plusieurs appareils (Beaufumé, Palazot, Thierry, etc.), nous avouons ne connaître aucun moyen *pratique* de résoudre le problème d'une manière satisfaisante; c'est-à-dire sans augmenter notablement le poids du combustible brûlé, ou sans exiger de la part du chauffeur une attention soutenue, dont il pourra faire preuve durant la courte durée d'une expérience, mais qu'on ne pourra obtenir de lui constamment, pendant la continuité de son travail moral.

» La Société industrielle de Mulhouse, qui étudie spécialement depuis plusieurs années tout ce qui se rapporte à la production de la vapeur, est prête à essayer, avec le soin le plus scrupuleux qu'elle ap-

porte à ses travaux, et qu'on se plait généralement à reconnaître, toutes les méthodes qui lui seront soumises par les inventeurs, au point de vue de la fumivorie; et elle se met entièrement à la disposition de Votre Excellence, pour le cas où vous désireriez avoir son opinion sur tels appareils qu'il vous plairait de soumettre à l'examen de son comité de mécanique.

« Permettez-nous, toutefois, de vous faire observer, monsieur le ministre, qu'un délai de six mois semble bien court pour étudier sérieusement tout ce qui a été proposé jusqu'ici; car on ne peut juger un procédé, que lorsqu'on lui a fait subir de longues épreuves. Combien de fois, en effet, n'est-il pas arrivé que des inventions, après avoir eu l'approbation d'ingénieurs très-compétents, pour avoir été essayées pendant un temps insuffisant, ont été bientôt abandonnées, lorsque leurs défauts se sont révélés dans le travail ordinaire des ateliers ?

» N'est-ce pas là l'histoire des fumivores appliqués aux locomotives? Si, contrairement aux prescriptions rigoureuses de leurs cahiers des charges, les compagnies de chemins de fers ne brûlent pas leur fumée, ce n'est pas faute d'appareils plus ou moins prônés, imaginés à leur usage, mais simplement parce que la pratique n'a pas sanctionné les louanges contenues dans les rapports dont plusieurs ont été l'objet. En présence de considérations si graves, le gouvernement a donné la preuve d'une sage tolérance à l'égard de la traction des convois, et nous espérons qu'il ne voudra pas se montrer plus sévère envers les usines employant des machines fixes. Les difficultés y sont les mêmes; l'exécution des règlements ne saurait y être différente. Rendre les cheminées fumivores, c'est le désir de tout le monde; mais nous comptons assez sur la bienveillance et la justice du gouvernement, pour espérer qu'il ne sévira pas contre les industriels, avant de leur avoir donné le temps de faire choix d'un procédé pratique et efficace, si tant est qu'il en existe un déjà.

» Nous avons l'honneur, etc. »

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES

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

JURISPRUDENCE

JURIDICTION CIVILE

COUR IMPÉRIALE DE PARIS.

CONCURRENCE DÉLOYALE. — NUL-
LITÉ DE BREVET. — MARQUES
DE FABRIQUE. — COLORATION A
L'AIDE DE L'OGNON BRÛLÉ.

Les discussions entre les sieurs Rozière et Carpentier, représentants de l'industrie de l'ognon brûlé, ont retenti souvent devant les Tribunaux. Voici d'abord le jugement rendu par le Tribunal civil de la Seine, le 1^{er} mai 1863 :

« Attendu que faire passer une pièce ovale d'un métal quelconque sous un balancier ou un mouton dans des matrices successives, où elle est emboutée de plus en plus profondément, j'usqu'à ce quelle ait la profondeur voulue, pour former une boîte ronde ou ovale, et opérer de la même façon, pour obtenir le couvercle de cette boîte, ne constitue pas un procédé nouveau de fabrication ;

» Que tous les produits dits estampés sont fabriqués de cette manière :

» En ce qui touche la demande de Carpentier contre Rozière, d'une part, et Féraud de l'autre, et tendant à leur faire défendre de se servir de boîtes pareilles à celles dans lesquelles il enveloppe ce qu'il appelle des pastilles pour la coloration du bouillon ;

» Attendu que le dépôt fait par ledit Carpentier, au bureau du Conseil des prud'hommes, en 1860 et 1862, d'un spécimen de ces boîtes rondes et ovales, ne peut créer un droit exclusif en sa faveur, l'article 15 de la loi du 18 mars 1806 n'étant applicable qu'aux dessins inventés par des fabricans ;

» Qu'il ne s'agit pas davantage ici d'une marque de fabrique, laquelle, d'ailleurs, aurait dû être déposée au greffe du Tribunal de commerce ; qu'on ne saurait voir non plus une concurrence déloyale dans le fait, par Rozière et Féraud, d'avoir renfermé leurs pastilles ou boules colorantes dans des boîtes pareilles à celles de Carpentier, qui n'ont rien par leur matière, leur forme, leur couleur, ni par l'agencement de leurs inscriptions, qui les distingue des boîtes employées dans le commerce pour une foule de produits ; que le nom de Carpentier, mis en relief sur ces boîtes, suffit pour empêcher de les confondre avec celles de Rozière et Féraud ;

» En ce qui touche les dommages-intérêts de Carpentier contre Rozière, pour préjudice résultant de mentions injurieuses faites par ce dernier, dudit Carpentier, dans divers imprimés ;

» Attendu que dans plusieurs imprimés, dans des livrets intitulés : *le Petit Cuisinier et l'Almanach de la Famille*, Rozière a déprécié les produits de son concurrent en termes injurieux ;

» Que ce fait constitue une concurrence déloyale ;

» Que le Tribunal est compétent pour réprimer (ne s'agissant point ici des engagements et transactions

entre négocians, marchands et banquiers, prévus par l'article 631 du Code de commerce);

» Que Rozière a conclu au fond et à toutes fins;

» Qu'il est résulté de ce fait un préjudice pour l'appréciation duquel le Tribunal a les éléments nécessaires;

» Par ces motifs,

» Déclare nul le brevet pris par Rozière et Gunidon, le 29 août 1862, pour un procédé de fabrication de boîtes en zinc;

» Déclare Carpentier mal fondé dans ses demandes contre Rozière et Feraud, afin de suppression de leurs boîtes rondes ou ovales, semblables aux siennes; l'en déboute; se déclare compétent sur la demande en dommages-intérêts formée par Carpentier pour les causes sus-énoncées;

Condamne Rozière à payer à Carpentier, à titre de dommages-intérêts, pour les causes sus-énoncées, la somme de 1.000 fr.;

» Autorise Carpentier à faire insérer les motifs et le dispositif du jugement dans trois journaux à son choix, et à les faire afficher à 50 exemplaires, le tout aux frais de Rozière;

» Condamne Carpentier aux dépens envers Feraud;

» Fait masse des autres dépens qui seront supportés, savoir : trois cinquièmes par Rozière, un cinquième par Gunidon et un cinquième par Carpentier. »

Rozière interjeta appel de ce jugement; puis, pendant les délais de l'appel, la polémique continuant toujours, le Tribunal de commerce, saisi par une nouvelle demande de Carpentier, condamna par deux jugemens Rozière à supprimer le nom de Carpentier dans ses publications et, en outre, à 500 francs de dommages-intérêts.

Ces jugemens ont été déférés à la cour par Rozière, et Carpentier, de son côté, interjeta un appel-incident.

Après avoir entendu M^e Cresson pour Rozière, M^e Calmels pour Carpentier, et sur les conclusions de M. l'avocat général Sallentin, la Cour a rendu l'arrêt suivant :

» La Cour,

» Statuant sur les appels principaux et incident du jugement rendu

par le Tribunal civil de la Seine, le 1^{er} mai 1863, et par le Tribunal de commerce, les 14 janvier et 14 avril 1864;

» En ce qui touche les conclusions à fin de dommages-intérêts et d'insertion et d'affiche d'un jugement du Tribunal civil de la Seine;

» Sur la compétence, adoptant les motifs des premiers juges;

» Au fond :

» Attendu que si dans l'intérêt de son produit Rozière a eu recours à des moyens de publicité réprouvés par le commerce sérieux, Carpentier a de son côté, publié des écrits et prospectus annonçant des faits inexacts et contraires à la loyauté des relations commerciales;

» Que dans ces circonstances les torts étant respectifs, il n'y a lieu de faire droit aux demandes en réparation de dommages prétendus formées soit par Carpentier, soit par Rozière;

» En ce qui touche les autres chefs de conclusions et toutes les parties en cause devant la Cour :

» Adoptant les motifs des premiers juges;

» En ce qui touche l'appel incident :

» Attendu qu'en raison des motifs ci-dessus, il n'y a pas lieu de l'accueillir;

» Met les appellations et les sentences dont il s'agit au néant, 1^o en ce qu'elles ont condamné Rozière à des dommages-intérêts envers Carpentier; 2^o en ce que la sentence du 1^{er} mai 1863 a ordonné l'insertion de ses motifs et de son dispositif et en a ordonné l'affiche à 50 exemplaires; déclare les parties mal fondées à cet égard;

» Infirmité quant à ce,

» Décharge Rozière des condamnations qui lui font grief.

» Au principal, déboute Carpentier de ces divers chefs de demande. Les sentences au résidu sortissant effet; déclare Carpentier mal fondé en son appel incident et l'en déboute; les dépens d'appel compensés. »

Seconde chambre. — Audience du 16 novembre 1864. — M. Anspach, président.

TRIBUNAL CIVIL DE LA SEINE

BAIL. — LOCATAIRES. — CONCURRENCE INDUSTRIELLE. — ÉPICIER-HERBORISTE-PARFUMEUR.

Certaines marchandises sont habituellement vendues par l'herboriste aussi bien que par l'épicier. Celui qui, en louant dans sa maison une boutique pour l'établissement d'un commerce d'épicerie, s'est interdit d'admettre aucun autre épicier, et qui, postérieurement loue à un herboriste-parfumeur, doit avoir soin d'interdire à celui-ci la vente des objets communs aux deux commerces.

Le propriétaire est responsable de la concurrence que l'herboriste fait à l'épicier par la vente des objets appartenant exclusivement au commerce de celui-ci ou communs aux deux commerces.

Le Tribunal, après avoir entendu M^e Victor Bournat, pour M. Boucherie; M^e Taillandier, pour M. Wromser, et M^e Saglier, dans l'intérêt de M. Dassonville, a rendu le jugement suivant :

« Attendu qu'il est constant que Boucherie, entrant en 1861, comme locataire dans la maison sise à Paris, rue du Cherche-midi, 57, au coin de la rue Saint-Maur, appartenant actuellement à Wromser, pour y établir le commerce d'épicerie, a stipulé qu'il ne pourrait être introduit aucun autre épicier dans ladite maison;

» Attendu que Wromser, en louant aux époux Dassonville la boutique donnant sur la rue Saint-Maur pour y exercer la profession d'herboriste parfumeur, a eu évidemment l'intention de les renfermer dans les limites naturelles de cette double industrie, en leur interdisant de les dépasser pour faire concurrence à l'épicier leur voisin;

» Mais, attendu que certaines marchandises sont habituellement vendues par l'herboriste aussi bien que par l'épicier et que Wromser, qui devait assurer à Boucherie l'exercice paisible de son commerce, a eu le tort de ne pas interdire formellement aux époux Dassonville la vente de ces objets;

» Attendu qu'il résulte des constatations faites à la date du 4 juin dernier, que les époux Dassonville

exposaient dans leur boutique certaines marchandises appartenant exclusivement au commerce d'épicerie, et que dès lors ils n'avaient pas le droit de vendre, et d'autres ni communes aux deux commerces d'épicerie et d'herboristerie; que ces derniers articles, qui présentent d'ailleurs peu d'importance, sont notamment le sagou, le tapioca, le riz, la fécule, la semoule, le miel, les dates, le raisin de Corinthe, les sirops siliques, l'eau de fleur d'oranger, le réglisse noir, la racine de réglisse, le millet, le chenevis et les biscuits d'oiseaux;

» Attendu que si les époux Dassonville ont déjà volontairement supprimé quelques-uns des articles qu'ils reconnaissent ne pas avoir le droit de vendre, entre autres le thé, il doit leur être fait pour les autres objets rentrant dans cette catégorie une interdiction générale et absolue;

» Attendu que Boucherie est fondé à réclamer une indemnité pour le préjudice résultant soit de la concurrence faite jusqu'à ce jour, et qui devra cesser désormais, soit de celle qui continuera pour la vente des objets appartenant aux deux professions, mais qu'à l'égard de ce dernier point la responsabilité doit peser sur le propriétaire qui a négligé de poser des limites au commerce de son dernier locataire;

» Attendu que cette indemnité doit être fixée à cinq cents francs, dont cent cinquante francs à la charge de Wromser;

» Par ces motifs,

» Fait défense à Wromser de laisser vendre, et aux époux Dassonville de vendre désormais du café, de la chicorée en poudre, du chocolat, de la vanille, du sucre d'orge, des objets de confiserie et de bonbonnerie, de la gélatine, de l'eau à détacher, de la poudre insecticide, du bois de Panama, de la cire à frotter, du cirage pour chaussures, du vernis, des balais et plumeaux de toute espèce et de la broserie;

» Condamne Wromser à payer à Boucherie, à titre de dommages-intérêts, la somme de 500 fr.; condamne les époux Dassonville à garantir Wromser des effets de la présente convention jusqu'à concurrence de 350 fr.; condamne Wromser aux dépens envers Boucherie, y compris le coût du procès-

verbal de constat; condamne les époux Dassonville aux trois quarts des dépens envers Wromser, y compris ceux auxquels ce dernier est condamné envers Boucherie. »

Troisième chambre. — Audience du 29 décembre 1864. — M. Coppeaux, président.

JURIDICTION CRIMINELLE

COUR DE CASSATION

Chambre criminelle.

CONTREFAÇON. — MOTIFS. — RAPPORTS D'EXPERTS. — ANTÉRIORITÉS. — CASSATION.

Lorsqu'un arrêt, après avoir déterminé quel est l'objet précis d'une invention brevetée déclare que les prévenus ont imité et usurpé cet objet et qu'il écarte, en s'en référant au rapport des experts, comme non exclusives de la contrefaçon, les dissimilitudes signalées entre la machine brevetée et les machines saisies, il motive suffisamment la condamnation qu'il prononce, et il se complète par les constatations des experts qu'il va s'approprier.

Les juges du fait apprécient souverainement les exceptions d'antériorités opposées au brevet, et ces questions ne sauraient tomber sous le contrôle de la Cour de cassation, que si leur décision repose sur une fausse interprétation de la loi du brevet. Le pourvoi n'est donc pas recevable à critiquer la déclaration relative au défaut de publicité ou à l'absence de preuve suffisante de l'existence des antériorités invoquées.

Rejet du pourvoi formé par MM. Burgess, Key, Lallier et consors contre un arrêt de la Cour de Paris du 16 juillet 1864, au profit de M. Mazier.

M. Zangiacomi, conseiller rapporteur; M. Charrins, avocat général, conclusions conformes. Plaidans, Mes Groualle et Nourrit pour les demandeurs, et Mimerel pour le défendeur.

Audience du 25 mars 1865. — M. Vaisse, président.

BREVETS D'INVENTION. — COMBINAISON NOUVELLE DE MOYENS CONNUS. — MOYENS DIFFÉRENS. — SIMILITUDE DE RÉSULTAT.

L'identité du résultat obtenu ne suffit pas pour constituer le délit de contrefaçon, alors que le brevet d'invention a été pris pour garantir au breveté la propriété, non pas d'un produit nouveau, mais simplement d'une combinaison nouvelle de moyens déjà connus. Par suite, une Cour impériale a pu, statuant par appréciation souveraine des circonstances de fait, relaxer le prévenu de contrefaçon par ce motif que si le but réalisé est le même, la combinaison employée pour y parvenir est différente dans une partie essentielle.

Rejet du pourvoi formé par le sieur Rouget de l'Isle contre un arrêt de la Cour impériale de Rouen du 23 juin 1864, au profit des sieurs Sauvageot et consors.

M. Zangiacomi, conseiller rapporteur; M. Bédarrides, avocat général, conclusions conformes. Plaidans, M^e Housset, avocat du sieur Rouget de l'Isle, et M^e J. Bozérian, avocat des défendeurs intervenans:

Audience des 17 et 18 janvier 1865, — M. Vaisse, président.

TRIBUNAL CORRECTIONNEL DE LA SEINE.

USAGE DE MARQUES DE FABRIQUE CONTREFAITES. — CAPSULES MOTHES ET PÂTE REGNAULT.

Deux commissionnaires en articles de droguerie et de pharmacie, les sieurs Segers et Lécuyer, sont cités devant le Tribunal correctionnel. Le sieur Segers seul répond à la citation; son co-inculpé ne se présente pas.

Tout le monde connaît, au moins de réputation, la pâte Regnault qui a enrichi ses inventeurs, et les capsules Mothes dont l'annonce frappe les yeux dans tous les lieux publics.

Des industriels ont voulu exploiter la vogue attachée à ces produits, en fournissant des boîtes sorties d'autres maisons, mais revêtues de la marque contrefaite des

commerçants en possession de la confiance publique.

Sur la plainte des intéressés, l'affaire est venue devant le Tribunal. M^{es} Blanc et Camponon ont soutenu la plainte, M^e Blondel a présenté la défense de Segers.

Sur les conclusions conformes de M. l'avocat impérial Thomas, le Tribunal a rendu le jugement dont nous donnons le texte, et qui fait connaître parfaitement tous les faits de la cause :

« Attendu qu'il résulte de l'instruction et des débats, que des relations de commerce ont existé en 1863 et 1864, entre Lécuyer et Segers, se disant tous deux commissionnaires en marchandises de droguerie et pharmacie;

» Que, à la fin de 1863 et au commencement de 1864, Lécuyer était à Bruxelles et Segers à Paris; le premier, envoyant fréquemment au second des caisses contenant des articles de pharmacie qui ne restaient pas longtemps à son domicile, rue de Lancry, mais en sortaient bientôt pour être placées par son intermédiaire; qu'il résulte même d'une lettre du 6 janvier 1864, adressée de Belgique et non signée, mais que Segers reconnaît émaner d'un sieur Brunin, pharmacien à Bruxelles; que Segers était en correspondance avec le sieur Brunin pour recevoir ses articles de pharmacie et en opérer le placement;

» A l'égard de Lécuyer: Attendu qu'il est établi qu'il a adressé de Belgique, soit à Segers, soit à d'autres, pour être vendus en France, une grande quantité d'articles de pharmacie, et notamment des produits revêtus des marques de fabrique de Regnault frères et de Mothes (Lamouroux), marques qu'il savait être contrefaites; qu'il en a même vendu lui-même dans différentes villes de France, telles que Rouen, Cherbourg, Amiens, Lille, où des saisies ont été pratiquées, et qu'il s'est ainsi rendu coupable du délit d'usage de marques de fabrique qu'il savait contrefaites, prévu par l'article 7 de la loi de 1857;

» A l'égard de Segers: Attendu qu'il est également établi, qu'en février 1864, il a vendu 648 boîtes de capsules de Mothes à Gorter, moyennant le prix de 1 fr. 10 c. la boîte, et qu'il avait reconnu que les

boîtes portaient les marques de fabrique contrefaites de la maison Mothes, de Paris; que, plus tard, Segers a offert de nouveau à la même personne de lui vendre des boîtes de même nature et de même provenance frauduleuse; et enfin, qu'en mars de la même année, il a vendu et livré à Pahon 15 à 1,800 boîtes, également revêtues de la même marque contrefaite;

» Que Segers n'ignorait pas que ces marques envoyées de Belgique étaient contrefaites, qu'il est belge et savait que dans son pays on se livrait à la contrefaçon d'objets et de marques de fabrique; qu'il connaissait particulièrement la maison Brunin et son genre de commerce;

» Que sa correspondance avec cette maison et avec Lécuyer, à raison des termes mêmes, des abréviations convenues, des omissions de tout nom propre, des expressions mystérieuses, prouve et sa coopération et la nature frauduleuse de leur action commune, qu'en un mot tout prouve sa parfaite connaissance des choses et sa mauvaise foi;

» Qu'ainsi, Segers s'est rendu coupable du même délit;

» Sur les conclusions prises par les parties civiles :

» Attendu que la plainte de la maison Mothes contre les deux prévenus et celle de la maison Regnault frères contre Lécuyer seul sont justifiées, et que le Tribunal a les éléments nécessaires pour apprécier l'étendue des dommages qui lui ont été causés et la réparation qui leur est due;

« Vu les articles 7, 8, 13, 44 et 45 de la loi de 1857

» Condamne Lécuyer à treize mois d'emprisonnement et à 50 fr. d'amende; Segers à six mois d'emprisonnement et à 50 fr. d'amende;

» Condamne Lécuyer à payer à titre de dommages-intérêts à la maison Regnault (frères) la somme de 1,000 fr.; à la maison Mothes (Capgrand) la somme de 2,000 fr. à titre de dommages-intérêts;

» Valide les saisies pratiquées; ordonne la confiscation et la destruction des étiquettes contrefaites; ordonne que le présent jugement sera inséré dans sept journaux, savoir : dans cinq journaux au choix de la maison Mothes, et dans deux journaux au choix de la maison

Regnault (frères), et le tout solidement aux frais des deux condamnés. »

Sixième chambre. — Audience du 10 janvier 1863. — M. Vignon, président.

JURIDICTION ADMINISTRATIVE

CONSEIL D'ÉTAT

MINES DE HOUILLE. — REDEVANCE PROPORTIONNELLE. — FABRICATION D'AGGLOMÉRÉS. — USINE. — DÉPENSES DE CONSTRUCTION. — DÉDUCTION DU PRODUIT BRUT.

La fabrication des menus charbons en briques, sous le nom d'agglomérés, doit être considérée comme faisant partie de l'exploitation de la mine.

En conséquence, les dépenses faites pour la construction de l'usine destinée à cette fabrication, doivent être déduites du produit brut pour former le produit net de la mine, qui, aux termes de la loi du 21 avril 1810, sert de base à l'assiette de la redevance proportionnelle.

Ainsi jugé par annulation d'un arrêté du conseil de préfecture du Nord, en date du 23 septembre 1863, sur le pourvoi de la compagnie des mines d'Anzin.

M. de Baulny, auditeur, rapporteur; M. Aucoc, maître des requêtes, commissaire du gouvernement; M^e Clément, plaçant pour la Compagnie.

Séance du 28 janvier 1863. — Approbation impériale du 17 février. — M. Quentin-Bauchart, président.

CONSEIL DE PRÉFECTURE

DE LA SEINE.

ÉTABLISSEMENT INSALUBRE. — DEMANDE D'AUTORISATION. — ABSENCE D'AFFICHES. — OPPOSITION. — REJET.

Il n'y a pas lieu d'annuler l'arrêté autorisant un établissement insa-

lubre, bien que la demande en autorisation n'ait pas été annoncée par des affiches, s'il résulte de l'instruction que les parties intéressées ont connu, en temps utile, cette demande et l'enquête qui en a été la suite.

M. Guérin-Delaroche, fabricant de cuirs vernis à Bagnolet, a ses ateliers principaux rue du Coq-Français, et son atelier spécial pour la cuisson du vernis, à une certaine distance des premiers, au lieu dit La Croix-de-l'Épinette. En 1863, s'étant rendu acquéreur de terrains contigus à son établissement principal, mais compris dans le territoire de Romainville, il a demandé l'autorisation de transférer dans cette nouvelle propriété son atelier de cuisson.

Cette autorisation lui a été accordée par un arrêté du préfet de police rendu après enquête. Mais plusieurs habitants de Bagnolet se fondant sur ce que les affiches annonçant l'ouverture de l'enquête n'avaient pas été apposées dans cette commune, et au fond, sur ce que les émanations qui devaient s'échapper de l'établissement autorisé seraient de nature à nuire aux voisins, ont présenté au Conseil de préfecture une requête tendant à l'annulation de l'arrêté.

M. Lançon, conseiller, a fait le rapport; M^e Darest et Fournier, avocats à la Cour de cassation, ont plaidé: le premier pour les requérants, le second pour M. Guérin-Delaroche.

M. Legrand, commissaire du gouvernement, s'est d'abord demandé si l'apposition des affiches était une formalité de rigueur dont l'inobservation devait nécessairement entraîner l'annulation de l'arrêté d'autorisation.

Nous ne le pensons pas, a-t-il dit, car nous croyons qu'il faut s'attacher plutôt à l'esprit qu'à la lettre de la loi.

Le but de cette apposition d'affiches prescrite par le décret du 15 octobre 1810 est de faire connaître le projet, et quand il est prouvé que le projet a été notoirement public, quand ceux qui se présentent aujourd'hui à la barre sont précisément les mêmes qui ont réclamé lors de l'instruction de l'affaire, nous pensons qu'ils sont mal fondés à prétendre n'avoir pas eu con-

naissance de la demande. En 1840, le Conseil d'État a déclaré que l'absence d'affiches dans l'une des communes du rayon de cinq kilomètres ouvrait le droit d'opposition à tout habitant de cette commune qui n'aurait pas été entendu dans l'instruction administrative. Or, ce n'est pas le cas dans cette affaire, car nous retrouvons tous les noms des requérants, sauf un seul, dans une opposition collective légalisée par le maire de Bagnolet, et qui n'a pas cessé de faire partie du dossier pendant tout le cours de l'instruction. Les différentes autorités appelées à donner leur avis ont donc, toutes, pu apprécier les motifs allégués par les habitants de Bagnolet contre la demande de M. Guérin-Delaroche. Il a été répliqué, dans le procès-verbal de l'enquête, aux différentes oppositions, et on y a répondu, en outre, par une lettre collective d'adhésion, revêtue de la signature d'autres habitants de cette même commune de Bagnolet. Il est donc impossible d'admettre que par le défaut d'affiches, défaut qui, nous le reconnaissons, est très-regrettable, le projet de M. Guérin-Delaroche ait passé inaperçu, puisqu'il y a eu à Bagnolet des protestations et des adhésions.

Sur le fond, M. le commissaire du gouvernement a fait observer que toutes les précautions avaient été prises, soit contre l'incendie, soit contre les émanations dangereuses; que le bâtiment consacré à la cuisson est complètement isolé, et paraît même, à l'inspection du plan, être à une distance convenable de toute habitation.

Il a conclu, en conséquence, au rejet de la requête.

Le conseil a statué en ces termes :

« Le Conseil,
» Vu le décret du 15 octobre 1810,
l'ordonnance royale du 14 janvier

1815 et le décret du 25 mars 1852, article 2, tableau B, n° 8;

» Considérant que si la demande en autorisation présentée par le sieur Guérin Delaroche n'a pas été affichée dans la commune de Bagnolet, il résulte de l'instruction que les intéressés, habitants de cette commune, ont connu, en temps utile, ladite demande et l'enquête à laquelle elle a donné lieu; que les uns, en petit nombre, ont signé, à la date du 4 octobre 1863, une opposition collective, transmise aussitôt par le maire de Bagnolet au sous-préfet de Saint-Denis, qui en a eu, dès lors, connaissance avant de donner son avis en date du 5 décembre 1863;

» Que, parmi les signataires de cette opposition, figurent la plupart des requérants; que l'un de ces derniers a même comparu à l'enquête ouverte dans la commune de Romainville, pour y former opposition à l'autorisation réclamée par le sieur Guérin-Delaroche, que les autres intéressés de la commune de Bagnolet, en très-grand nombre, ont signé deux adhésions collectives, en date des 2, 4 et 31 octobre 1863; que les susdites oppositions du 4 octobre et adhésions des 2, 4 et 31 du même mois étaient jointes aux autres pièces de l'instruction, lorsque le Conseil a donné son avis du 29 février 1864, et que M. le préfet de police a pris l'arrêté attaqué;

» Au fond :

» Considérant que l'établissement dont il s'agit est rapproché d'un certain nombre d'habitations, mais que les conditions dans lesquelles il a été autorisé par l'arrêté attaqué sont de nature à garantir les voisins de tout inconvénient réel;

« Arrête :

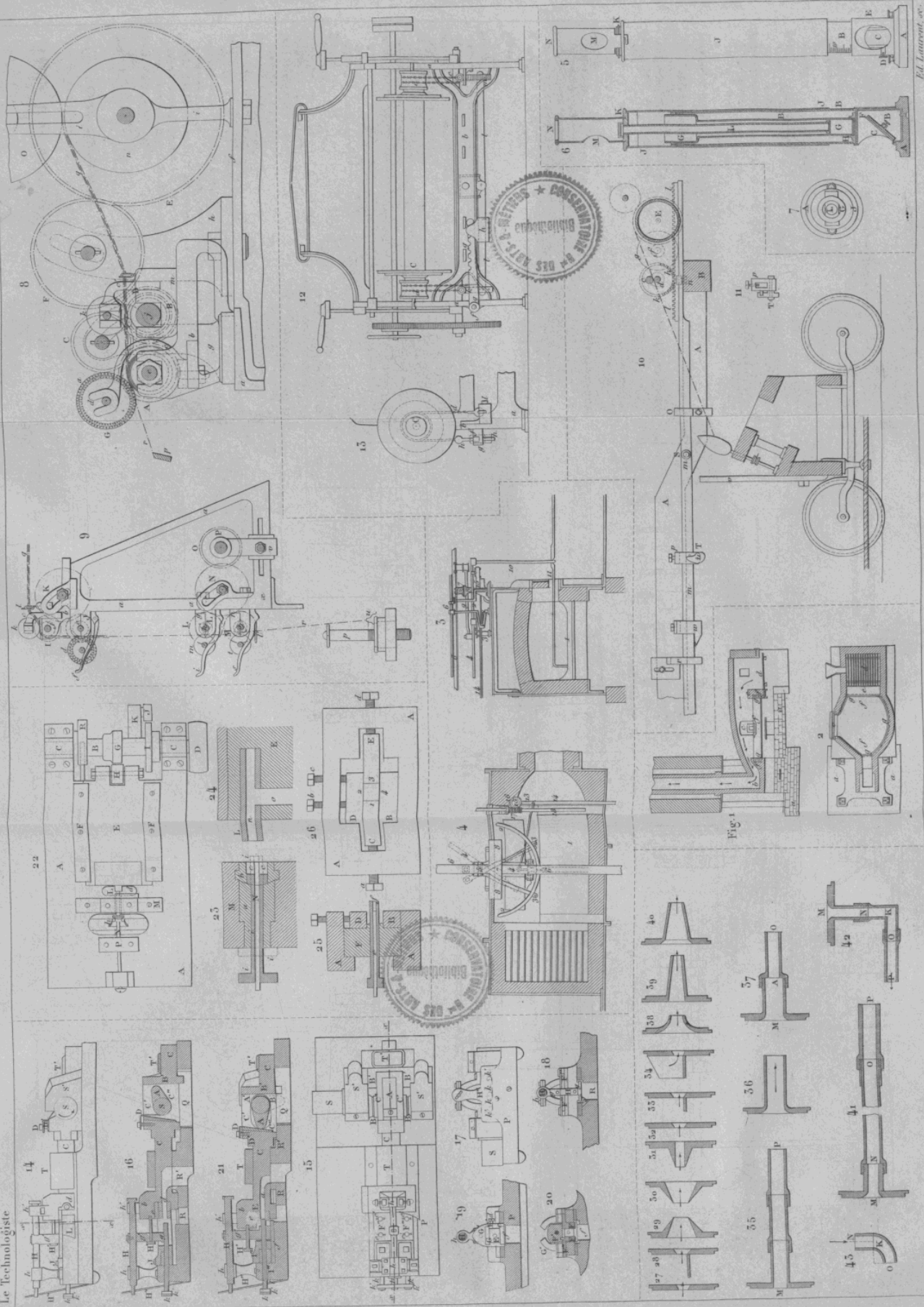
» La requête des demandeurs est rejetée. »

Séance des 11 et 18 janvier 1865.

— M. Noyon, *président*.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

| ARTS CHIMIQUES. | | Pages | |
|---|-----|---|-----|
| Ferro-manganèse et cupro-manganèse. <i>O. E. Prieger</i> | 513 | Machines américaines à fabriquer les écrous. | 537 |
| De l'existence du silicium sous deux états dans la fonte et de leur influence sous la production de l'acier par le procédé Bessemer. <i>Phipson</i> | 514 | Expériences sur l'écoulement de l'eau sous une forte charge. <i>J. Weisbach</i> | 542 |
| Chemise pour les fours à puddler. <i>Johnson</i> | 516 | Recherches chimiques sur les ciments hydrauliques. <i>E. Fremy</i> | 548 |
| Perfectionnement dans le puddlage du fer. <i>H. Bennet</i> | 516 | Poutres et fermes hydrostatiques. | 551 |
| Recherches sur le Phosphore noir. <i>Blondlot</i> | 517 | Sur la Fumivorité. | 552 |
| De l'action des métalloïdes sur le verre et de la présence des sulfates alcalins dans tous les verres du commerce. <i>J. Pelouze</i> | 518 | JURISPRUDENCE. | |
| Description d'un appareil pour l'analyse chromométrique au moyen de la compensation des couleurs. <i>F. Dehms</i> | 521 | JURIDICTION CIVILE. | |
| De la préparation des savons et des acides gras propres à la confection des bougies. <i>Mège-Mouriès</i> | 524 | <i>Cour impériale de Paris.</i> | |
| De la caséine du lait et de ses affinités. <i>E. Miller et A. Commaille</i> | 526 | Concurrence déloyale. — Nullité de brevet. — Marques de fabrique. — Coloration à l'aide de l'ognon brûlé. | 553 |
| Des effets de la chaleur pour la conservation et l'amélioration des vins. <i>De Vergnette-Lamothe</i> | 521 | <i>Tribunal civil de la Seine.</i> | |
| Procédé pratique de conservation et d'amélioration des vins. <i>L. Pasteur</i> | 529 | Bail. — Locataires. — Concurrence industrielle. — Épiciers-herboristes-parfumeurs | 555 |
| Recherches sur la nature végétative de la levûre. <i>Hoffmann</i> | 530 | JURIDICTION CRIMINELLE. | |
| Recherches sur les principes azotés de la bière. <i>G. Feichtinger</i> | 531 | <i>Cour de cassation. — Chambre criminelle.</i> | |
| Emploi de la paraffine pour rendre les tissus, les cuirs et les feutres imperméables. <i>J. Stenhouse</i> | 533 | Contrefaçon. — Motifs. — Rapports d'experts. — Antériorités. — Cassation | 556 |
| Procédé pour obtenir une matière colorante propre à substituer aux couleurs d'aniline. <i>D'Herman Lomer</i> | 533 | Brevets d'invention. — Combinaison nouvelle de moyens connus. — Moyens différents. — Similitude de résultat. | 556 |
| Purification des pétroles et autres hydrocarbures. <i>J. E. Duyck</i> | 534 | <i>Tribunal correctionnel de la Seine.</i> | |
| ARTS MÉCANIQUES. | | Usage de marque de fabrique contrefaites. — Capsules Mothes et pâte Régnault | 556 |
| Perfectionnements dans l'étirage et la filature de la laine, du coton et autres matières filamenteuses. <i>P.-H. Goulet et J.-H. Fresnet</i> | 535 | JUSTICE ADMINISTRATIVE. | |
| Perfectionnement dans les métiers à filer la laine. <i>W. Benson et Greenwood</i> | 536 | <i>Conseil d'État.</i> | |
| Perfectionnement dans les métiers de tissage pour les draps. <i>W.-N. Cooper et J. Fletcher</i> | 337 | Mines de houilles. — Redevance proportionnelle. — Fabrication d'agglomérés. — Usine. — Déduction du produit brut. | 558 |
| | | <i>Conseil de préfecture de la Seine.</i> | |
| | | Établissement insalubre. — Demande d'autorisation. — Absence d'affiches. — Opposition. — Rejet. | 558 |



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

**ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES**

Mélanges sidérurgiques.

La lutte ardente qui s'est établie depuis quelque temps entre les producteurs de fer de tous les pays où cette industrie est florissante, y ont fait rechercher avec empressement des perfectionnements dans l'art de fabriquer ce métal ou des procédés pour améliorer la qualité des produits. Les perfectionnements et les procédés proposés se succèdent rapidement et indépendamment de ceux que nous avons fait connaître, il en est beaucoup d'autres que nous ne pouvons décrire en détail dans ce recueil ; nous nous proposons d'en faire un exposé très-sommaire pour tenir nos lecteurs au courant des progrès de cette industrie. Dans cette revue rapide dont les éléments sont empruntés à des sources très-diverses, nous ne répondons pas de la parfaite exactitude de nos renseignements et encore moins du mérite des procédés.

I. M. Willams propose d'employer dans les hauts-fourneaux des matières minérales renfermant 5 pour 100 au plus de potasse ou de soude libres ou combinées dans le but d'absorber la chaux qui excède la quantité réellement nécessaire pour fondre les matières terreuses des

minerais et du combustible et les convertir en un laitier bien fluide. Les matières qui, selon lui, conviennent pour cet objet sont des porphyres trachytiques, des granites, des syenites, des trachytes, et certaines roches micacées ou feldspathiques. Le laitier non-seulement devient ainsi plus fluide, mais il est en outre de meilleure qualité, et de plus l'addition en question, faite en proportion convenable, permet d'employer un excès de chaux qui absorbe le soufre du combustible. La proportion qu'il recommande est environ trois fois l'excès de chaux ou deux fois en poids l'excès du calcaire, mais l'aspect du laitier sert à la déterminer jusqu'à ce qu'on ait atteint la fluidité nécessaire. Les matières sont brisées en morceaux de la grosseur d'un œuf de poule et bien mélangées au calcaire avant de charger. Ce procédé, ajoute-t-il, diminue l'action destructive sur les parois du fourneau.

Le même métallurgiste conseille, quand on traite des hématites, d'y mélanger les matières minérales connues sous les noms de lithomarge, d'halloysite, qui sont des combinaisons de silice, d'alumine et d'oxyde de fer, qui servent alors de fondant alumineux, fournissent d'ailleurs du fer et se combinent à

la silice et à la chaux tout en augmentant la quantité du laitier. La proportion est de 10 pour 100 du poids des hématites, en ajoutant, si la chose est nécessaire, un peu de chaux. Ces flux sont brisés en morceaux et mélangés intimement au minerai avant ou pendant le chargement du fourneau.

II. M. G. Davies s'est proposé d'utiliser les scories, les résidus des fours à puddler et autres fours, ainsi que les minerais siliceux en mélangeant à ces scories ou minerais réduits en poudre de la chaux vive, puis de l'eau pour éteindre cette chaux et amener le tout à l'état de pâte dont on moule des blocs de dimensions convenables qu'on soumet au traitement qu'on décrira ci-après dans un cubilot dans un four à puddler ou autre pour convertir en fer ou en acier.

M. Davies propose également de dissoudre dans l'eau qu'il mélange à ces scories, à ces minerais et cette chaux une combinaison de chlore qui sert à chasser le soufre, le phosphore, l'arsenic ou la silice qui peuvent exister dans ces scories.

Les scories ou les résidus sont dans le premier cas réduits en poudre dans un appareil quelconque et mélangés à de la chaux au moment où elle est éteinte ou de la chaux sèche, après quoi on ajoute l'eau nécessaire pour éteindre celle-ci. Dans l'un ou l'autre cas, il faut que ces scories soient en contact avec cette chaux pendant qu'elle se convertit en hydrate, chose d'une haute importance, attendu que la chaux a une puissante affinité surtout au moment de cette hydratation avec la silice et se combine aisément avec ce corps qui abonde toujours dans ces scories avec lesquels elle forme ainsi un silicat double de silice et de fer.

La proportion de chaux qu'on mélange et le traitement ultérieur dépendent de l'emploi qu'on veut faire des scories. Voici les applications les plus importantes et la manière de les faire :

1^o Substitution au minerai de fer qu'on mélange actuellement avec la fonte dans les fours à puddler. Dans cette application, on mélange la scorie pulvérisée avec 10 ou 15 pour 100 de chaux vive sèche et de 10 à 15 pour 100 d'argile. Après avoir fait du tout une pâte avec de l'eau, on en moule des

briques, des planches, des blocs ou autres pièces semblables, qu'on fait sécher et qu'on introduit dans le four à puddler, comme on ferait pour du minerai, dans des proportions qui varient de 10 à 40 pour 100 du poids de la fonte. Dans ce cas, l'argile ne sert qu'à rendre la masse plus dure et à protéger le four.

2^o Conversion du fer contenu dans les scories en fer forgé ou en acier dans le four à puddler. Dans ce cas, il faut ajouter à la fois de 5 à 25 pour 100 de chaux suivant la proportion de la silice présente dans cette scorie. Alors le tout est réduit en poudre, et pour l'amener à l'état de pâte ferme, on ajoute de l'eau dans laquelle on a fait dissoudre du chlorure de sodium, de potassium, de fer ou autre chlorure dans la proportion de 1 à 10 pour 100 du poids de la scorie. On moule cette pâte, on fait sécher, on introduit dans le four et on traite comme pour la fonte.

3^o Traitement des scories dans un fourneau à vent ou un cubilot pour produire de la fonte en gueuse ou moulée. Au mélange qui vient d'être spécifié, pendant qu'il est encore en pâte, on ajoute, dans la proportion de 20 à 25 pour 100 de scories, soit de la houille en poudre, soit de la sciure de bois, des résidus de goudron, ou autre hydrocarbure ou matière carbonneuse; ce mélange, après dessiccation, est chargé dans le fourneau à vent ou le cubilot, où il est amené à l'état où il est propre à être moulé ou coulé en gueuses. Ce dernier mélange peut être traité dans un fourneau à courant d'air forcé propre à convertir le fer en acier de bonne qualité.

Les minerais siliceux riches peuvent être traités par la chaux vive sèche par l'un des procédés qui viennent d'être décrits.

III. La fabrication des alliages de fer et de wolfram, sur lesquels les beaux travaux de M. le capitaine Caron ont jeté une si vive lumière, a déjà été tentée industriellement de la manière suivante :

On propose de faire des alliages applicables à la fabrication de tous les articles en métal, tels que cloches, marteaux, enclumes, outils tranchants ou non, pièces d'artillerie, etc. L'alliage consiste principalement en fers ou aciers de

rebut, auxquels on ajoute un fondant, par exemple, du manganèse et du borax, et une petite quantité de wolfram. On mélange le tout ensemble dans un cubilot ou un four à réverbère ordinaire en contact avec le combustible. Celui auquel on donne la préférence pour couler, par exemple, des cloches se compose de 20 parties de tournures, de riblons ou rognures de tôles, 80 parties de riblons d'acier ou autres rebuts de ce métal, 4 parties de manganèse, 4 parties de borax et 2 à 3 parties de wolfram. Lorsque le cubilot a été préparé, on y verse le fer et l'acier et en même temps le wolfram, puis le manganèse et enfin le borax, et on recharge en combustible. Quand le tout est en pleine fusion, on coule dans des moules et on obtient des cloches d'une grande sonorité argentine et d'un prix moins élevé que celles en bronze.

IV. M. J. D. Jack veut qu'on n'exécute plus les moules pour couler les fontes par le battage dans les châssis, mais par voie de pression. En conséquence, il place le moule sur une plate-forme bien horizontale, le recouvre du châssis, qui est fermé par le haut et ne laisse qu'une ouverture au milieu surmontée d'un cylindre vertical dans lequel fonctionne une vis d'Archimède, qui amène et refoule le sable dans le châssis en même temps qu'une disposition mécanique convenable établie sous le fond du châssis fait remonter le fond de celui-ci et presse le sable en dessous sur le sable qui descend. Quand le battage est ainsi opéré, le modèle est retiré par une ouverture dans la plate-forme, le châssis est abaissé pour le dégager du corps du cylindre vertical et on le retourne pour le transporter sur une autre plate-forme et recevoir d'autres préparatifs. Le sable est rementé dans le cylindre par une chaîne à godets sans fin, et il n'exige pas d'autres préparations parce que ce mode d'alimentation le mélange finement.

V. On sait qu'on lamine communément le fer en le passant entre deux cylindres placés entre eux à une distance qui correspond à l'épaisseur qu'on veut donner à la lame ou à la tôle, cylindres qui sont montés dans une cage d'une grande solidité. Pour saisir le fer

et le pincer approximativement suivant une ligne mathématique, il serait à désirer que les cylindres aient les plus petites dimensions possibles, mais dans la pratique on se heurte contre deux difficultés qui se sont opposées à ce qu'on donne un petit diamètre aux cylindres des laminoirs. La première de ces difficultés est qu'ils cèdent ou fléchissent quand on y passe entre eux la feuille de métal, et la seconde est que la surface de ces cylindres, quand elle offre peu d'étendue, est rapidement détériorée par les tôles, et par conséquent qu'il faut la remettre fréquemment sur le tour pour les ramener au rond. Un métallurgiste d'Ystalyfel à Swansea, propose, pour surmonter cette difficulté, de faire ces cylindres lamineurs d'un plus petit diamètre que ceux en usage et de les disposer entre deux cylindres d'un plus grand diamètre et qu'on ajuste par des vis comme à l'ordinaire. A l'aide de cette disposition, il pense que la tôle étant passée entre les petits cylindres lamineurs, ceux-ci, maintenus dans toute leur étendue par les gros cylindres, ne peuvent plus céder sous la pression, et qu'en roulant constamment au contact de ces derniers, ils sont ramenés au rond par ceux-ci aussi promptement qu'ils sont altérés par la tôle, ce qui doit leur donner une bien plus longue durée. Dans les laminoirs du nouveau modèle, on peut tout aussi bien laminer les tôles que les polir, seulement, comme on le fait d'ordinaire, il faut, dans le premier cas, les chauffer au rouge.

VI. Il y a déjà longtemps que les métallurgistes ont songé à rendre continues toutes les opérations qui constituent la fabrication du fer depuis la précipitation du minerai dans le haut-fourneau jusqu'à sa conversion en fer marchand. M. W. H. Davies ne propose donc pas une chose nouvelle en indiquant un procédé pour cet objet. Voici néanmoins, en quelques mots, comment il procède à l'opération. Il combine les travaux du haut-fourneau avec ceux du puddlage, de manière que la fonte qui s'écoule de son haut-fourneau est coulée directement dans des fours de finage, et quand elle est suffisamment affinée, elle est enlevée avec des poches ou autre appareil

et versée de suite dans le four à puddler. Le travail du puddlage, dans sa méthode, ne s'opère pas tout à fait comme à l'ordinaire; ainsi, dans le procédé usuel, on charge le four de 200 à 225 kilogram. de fine métal, dont on forme quatre, cinq ou six lopins. Cette charge, pour être menée à bonne fin, exige un travail très-pénible et une grande habileté de la part des ouvriers puddleurs; et pour diminuer ce travail et pouvoir le confier à des mains moins exercées, M. Davies ne charge son four qu'avec la quantité de fine métal en fusion nécessaire pour faire un lopin de 50 kilogrammes environ, quantité facile à brasser et à manipuler et qui ne reste d'ailleurs dans le four que le temps tout juste pour sa conversion.

VII. M. J. Willams est inventeur d'une sole en tôle qui est creuse et constitue dans le four à puddler une chambre dans laquelle on fait circuler de l'eau. De plus cette sole tourne sur un axe vertical de manière que des outils immobiles qui entrent dans le four opèrent le travail du brassage de la matière en fusion sur cette sole.

VII. M. Balk a cherché à maintenir relativement froids les étales et les parties inférieures des hauts-fourneaux. A cet effet, il dispose sous la sole une chambre, dont le plafond ou toit est percé de canaux étroits pour le passage du métal en fusion, qui descend alors dans cette chambre en même temps que la colonne de combustible et de minerai se trouve soutenue sans pouvoir tomber dans cette chambre. Des tuyères lancent des jets d'air dans celle-ci pour activer la combustion du coke dont on charge cette chambre quand on commence à travailler, mais qui sont fermées quand le métal fondu commence à couler. Dans le bas de la chambre est un trou de coulée et un autre pour évacuer le laitier et des regards. Le vent, dans le fourneau, est lancé à la hauteur des étales entre les doubles parois de la partie inférieure du fourneau, remonte par des ouvertures dans la chambre, puis, par de nombreuses fentes, dans le centre de la cuve du fourneau. Un cône tronqué renversé en métal doublé en briques réfractaires est suspendu au-dessus de la chambre,

et à l'intérieur, au-dessus de ce cône, en est un autre qui laisse entre lui et le premier un espace vide: autour du cône extérieur est un compartiment creux dans lequel pénètre d'abord le vent, qui descend ensuite entre les deux cônes dans la chambre au-dessous, puis de là par le plafond de cette chambre dans le fourneau au-dessus.

IX. On sait que pour garantir les plaques des fours à puddler de l'action du feu et les empêcher de brûler, on est dans l'habitude d'introduire dans les fours diverses matières, telles que des calcaires, des hématites rouges, des matières réfractaires, etc.; mais outre que ces matières sont dispendieuses, elles ont nécessairement pour effet d'imprégner le fer puddlé d'impuretés chimiques. On a cherché à porter remède à cet état des choses; d'autres inventeurs ont proposé de maintenir ces plaques à une basse température, en introduisant au moyen de tuyaux ou canaux de l'eau autour de la sole, mais ce moyen n'a pas eu de succès. MM. W. Taylor, W. Molineaux et H. Harrison proposent de remplacer l'eau par des courants d'air froid. A cet effet, ils établissent de chaque côté de la porte de travail du four une chambre. Ces chambres se prolongent autour de la sole et viennent se rencontrer dans la partie postérieure où elles débouchent dans la cheminée. Des courants d'air froid pénètrent ainsi sans avoir recours à aucune force mécanique dans les chambres, font le tour de la sole qu'elles rafraîchissent en même temps qu'elles garantissent le puddleur des émanations du four.

X. M. A. V. Newton, a pris une patente en Angleterre, pour une invention qu'on lui a communiquée et qui a pour but de rendre les cubilots capables de produire de meilleurs moulages avec une dépense moindre de combustible. D'abord on donne à la partie inférieure du fourneau, au-dessous de la porte de charge, une forme oblongue en coupe dont les quatre côtés sont des arcs de cercle de même rayon, ce qui, suivant l'inventeur, procure une plus grande solidité, plus de facilité pour la pénétration du vent à travers le combustible et provoque une combustion plus active. Ensuite, le vent dans ce fourneau

pénètre sous les étagères en une nappe continue et arrondie, qui donne une combustion plus uniforme et plus complète. En troisième lieu, dans un espace d'air continu qui entoure la portion inférieure du fourneau, on établit des plaques qui servent à infléchir et guider le vent introduit dans cet espace, et servent à soutenir et fortifier les étagères. En quatrième lieu, on rend mobile une portion de chacune des parois opposées du fourneau de manière à pouvoir enlever les portions et à rapprocher et relier entre elles celles qui restent pour modifier à volonté la forme et la capacité du fourneau, et enfin, on adopte un mode de structure des portes qui permet de les manœuvrer avec plus de facilité.

XI. Afin de porter économiquement les gueusets de fer qu'on veut puddler à une haute température avant de les travailler, M. H. Bennett dispose des barreaux dans lesquels circule de l'eau au-dessus de la grille ou du corps du four à une distance de 15 centimètres de sa voûte, et c'est sur ces barreaux à eau qu'il introduit les gueusets par une porte au-dessus de celle de travail. Pendant que le métal sur la sole est brassé et ballé, ces gueusets sont amenés presque à l'état de fusion, et, après la cessation du feu on les renverse, ou on les pousse sur la sole où ils doivent être puddlés à leur tour.

XII. M. W. C. Cambridge croit qu'il y aurait avantage à casser et pulvériser certains minerais de fer en même temps que le fondant, et à faire du tout avec de l'eau des briques ou blocs auxquels on pourrait ajouter des débris de fonte, des rognures, des riblons, de la tournure de fer, etc., et qu'on introduirait ensuite dans le fourneau.

XIII. Aux métallurgistes qui jugent utile ou même absolument nécessaire de débarrasser les minerais de fer de l'eau combinée et d'hydratation, M. E. Young conseille de leur appliquer la vapeur surchauffée. M. Young se sert pour cet objet de l'un quelconque des appareils connus pour surchauffer la vapeur, soit à l'usage des machines à vapeur, soit pour tout autre service. La charge de minerai est placée dans une chambre à va-

peur étanche suffisamment résistante avec tuyaux qui y déversent la vapeur surchauffée. Le minerai, suivant l'inventeur, est dépouillé ainsi presque instantanément de son eau et reçoit une sorte de calcination, et il ne reste plus qu'à le précipiter encore chaud dans le gueulard du haut-fourneau.

XIV. M. A. Barclay suppose qu'on pourrait parvenir à carburer davantage et adoucir la fonte en coulant les gueuses dans un lit composé avec les matériaux ordinaires auxquels on aurait ajouté des escarbilles de fourneau, des résidus de coke, de charbon de bois et autres matières charbonneuses. Il propose, en outre, de couler les gueuses ou les barres avec des étranglements de distance en distance, afin de pouvoir les casser plus aisément au marteau. Il se sert pour cet objet d'un modèle en métal ou en bois qu'on bat dans le sable comme font les mouleurs.

XV. M. J. Clayton établit les fours à réchauffer les lingots ou gueusets de fer et d'acier d'une manière particulière. Il place la grille sur le derrière ou sur le côté, à l'opposé de la porte de charge et la flamme, après avoir franchi l'autel, chemine sous la voûte et au-dessus de la sole jusqu'à la porte de charge, où elle s'infléchit et se rend dans la cheminée par un carneau qui rampe sous la sole ou au-dessus de la voûte. Dans le four, les lingots sont chargés sur la sole non plus transversalement comme on le fait d'habitude, mais dans la direction de la marche de la flamme, qui, par conséquent, passe au-dessus et entre eux en les réchauffant d'une manière plus uniforme.

XVI. M. Escalle, dans le *Bulletin de la Société de l'industrie minière*, propose pour utiliser plus avantageusement qu'on ne l'a fait jusqu'à présent les scories des forges à l'anglaise, qui renferment depuis 40 jusqu'à 70 pour 100 de fer, et en même temps produire une fonte propre à fournir des fers de bonne qualité, d'opérer les chargements de ces scories et du minerai de fer à la circonférence du gueulard, et de puiser les gaz au centre ainsi qu'on le pratique en Angleterre. Mais il faut pour cela augmenter, comme dans ce dernier pays, les dimensions de ce gueulard si on veut obtenir une plus grande

régularité d'allure et une réduction plus complète des scories, dont on peut même dans ces cas augmenter la proportion.

XVII. M. Mallet a proposé, il y a quelque temps, d'effectuer la décarburation de la fonte directement et dans le haut-fourneau lui-même. A cet effet, il fait réagir de l'oxyde de fer sur la fonte au moment où elle tombe goutte à goutte à travers le laitier dans le fond du creuset. Son fourneau est pourvu de trois étages de tuyères, placés les uns au-dessus des autres dans le creuset qui est profond et étroit, et s'élève jusqu'aux tuyères supérieures et est protégé par des caisses à courant d'air. La pression du vent est portée jusqu'à 20 centimètres de mercure et même plus. Les tuyères supérieures et inférieures lancent de l'air chaud, mais celles moyennes lancent en même temps que de l'air chaud de l'oxyde de fer riche réduit en poudre et chauffé au rouge. C'est de la quantité plus ou moins grande d'oxyde ainsi distribué que dépend la décarburation plus ou moins complète de la fonte.

XVIII. Des maîtres de forges anglais, MM. Woodward ont imaginé et mis en activité un cubilot qui aurait exigé pour sa soufflerie un ventilateur de 1^m.20, et aurait ainsi dépensé une force de huit chevaux-vapeur. MM. Woodward ont supprimé le ventilateur et tous les accessoires pour l'assujettir, le mettre en mouvement, le graisser, etc. Le nouveau cubilot a 0^m.70 de diamètre et la hauteur ordinaire; dans la partie supérieure, immédiatement au-dessus du point où on introduit la charge, on insère un tuyau de vapeur de 0^m.032 de diamètre intérieur dans une cheminée en tôle, qui a pour hauteur la profondeur du fourneau. Le jet de vapeur que lance cet ajutage produit un vide partiel en dessous, et, par conséquent, un vigoureux appel d'air à travers la masse incandescente qu'on traite dans le cubilot.

XIX. Dans un mémoire inséré dans le 2^e trimestre de 1864 du *Berg-und hüttenmannische Zeitung*, M. Kerpely ne croit pas qu'il y ait avantage à faire usage de fondants spéciaux dans l'affinage des fontes, quoiqu'il admette que le peroxyde de manganèse favorise l'élimination du soufre et du silicium des

fontes. Il propose pour produire des fontes exemptes de soufre d'introduire de l'eau dans le haut-fourneau, eau qui, selon lui, contribuerait également à chasser le phosphore et le cuivre contenu dans les minerais. Du reste, les procédés sont incomplètement décrits, et leurs résultats ne sont encore basés que sur des essais en petit.

XX. M. R. T. Crawshay, de Cyfarthfa Merthyr-Tydvil, un des maîtres de forges les plus distingués de l'Angleterre, et M. C. F. Lewis, de la même usine, ont pris récemment en Angleterre une patente pour un procédé propre à produire des barres de fer puddlé ou du fer n° 1 directement avec sa fonte sans avoir recours au finage. Ce procédé consiste simplement à introduire dans le four bouillant à une certaine époque du travail du sulfate de fer et de l'oxyde de plomb. L'oxyde de plomb augmente notablement la fluidité des scories et le sulfate de fer agit comme un puissant agent d'oxydation, en ce qu'il se décompose à la haute température du four en acide sulfureux, oxyde de fer et oxygène libre. Le premier de ces corps s'échappe à l'état gazeux, le second est réduit par le carbone ou l'oxyde de carbone qui est présent et le troisième se combine avec le soufre et le phosphore associés au fer et détermine leur élimination à l'état d'acides sulfureux et phosphoreux. On affirme que par le traitement, le rendement est bien plus considérable que par l'ancien procédé qui est aussi plus dispendieux, et qu'il permet de produire du fer d'une qualité distinguée avec des fontes de qualité très-inférieure.

XXI. On a introduit aux forges d'Albion, à Westbromwith, d'après les idées de M. Wright, un four à puddler pourvu d'un appareil de chauffage particulier et très-simple dont on attend les meilleurs résultats, tant sous le rapport de l'économie du combustible, et de la main d'œuvre que sous celui de la bonne qualité des produits. On sait que dans les fours à puddler la grille se compose de barreaux courts de fer puddlé d'une largeur de 5 à 6 centimètres appuyés sur des traverses en fonte avec espace entre eux pour pouvoir se débarrasser

ser des cendres ou du machefer. Une condition indispensable dans le puddlage est qu'un courant d'air passe librement à travers le feu, condition difficile avec les grilles actuelles par l'accumulation des escarbilles et du machefer dans les intervalles des barreaux. Il faut donc que l'ouvrier ait continuellement son attention fixée sur la grille pour la débarrasser et la nettoyer, chose qui exige beaucoup de travail manuel et ne réussit même bien qu'en employant un combustible pur et de première qualité. M. Wright propose une grille à barreaux mobiles qui, d'après les expériences, diminue la formation du machefer, et procure une économie de 30 pour 100 sur le combustible. Par une disposition particulière, les barreaux alternatifs de la grille deviennent simultanément mobiles sans le moindre travail de la part de l'ouvrier; le machefer est coupé par petites portions et déposé sur la plaque d'avant-foyer, où on l'enlève sans peine; de plus l'action de l'air sur le combustible se trouve tellement accrue que tout en maintenant les barreaux à une température relativement froide, la puissance combustible est tellement augmentée que les escarbilles et le machefer riche sont consumés et la température maintenue à son maximum pendant toute la durée d'une opération.

Procédé pour obtenir de l'argent doux qui ait une coupe brillante.

Ce qui fait le désespoir des orfèvres et de tous les ouvriers qui travaillent l'argent, c'est que souvent, sans qu'on sache à quoi l'attribuer, l'argent est pailleux, aigre, la coupe en est grise, cendrée; le burin arrache le métal au lieu de le couper, et le brunissoir traîne la matière au lieu de l'écrire. Malheureusement on ne voit ces défauts que lorsqu'on termine ces pièces, soit à la gravure, soit au brunissage, et principalement au guilloché, où l'on remarque des zones grises au point de rendre les objets inacceptables dans le commerce. Il faut alors remettre au creuset les objets presque terminés pour les refon-

dre; on perd ainsi la façon sans être pour cela assuré d'obtenir un meilleur résultat par une nouvelle fusion.

Les orfèvres croient généralement que l'argent est cassant et aigre parce qu'il contient des métaux étrangers, tels que du plomb et de l'étain. Ayant été appelé souvent au bureau de garantie du Locle à faire des analyses de cet argent, je n'y ai jamais trouvé ni plomb, ni étain, ni autre métal capable d'altérer la malléabilité de l'argent. J'ai remarqué aussi qu'en coulant deux lingots, toujours le premier coulé présentait ces caractères, tandis que le second était très-doux. C'est à la suite de cette observation, que j'ai étudiée pratiquement, que je suis arrivé à avoir toujours un bon argent en opérant de la manière suivante :

Après avoir chauffé et graissé l'intérieur de la lingotière avec du suif ou de la résine, et lorsque l'argent est en fusion, on sort le creuset du feu, on le pose sur la paille du laboratoire, et l'on attend qu'il soit assez refroidi pour former une légère croûte sur l'argent. C'est à cet instant qu'on le coule dans la lingotière. L'argent doit être un peu pâteux lorsqu'il coule, c'est-à-dire qu'on ne doit pas le couler trop chaud; de cette manière on est assuré d'avoir de l'argent très-doux à travailler. Depuis six ans que j'ai indiqué ce procédé aux monteurs de boîtes d'argent de notre fabrique d'horlogerie, il n'est plus question d'argent qui se travaille mal. Ainsi, c'est un procédé bien expérimenté, peu connu en dehors de notre fabrique, et que l'on peut en toute confiance mettre facilement en pratique.

Auguste-Olivier MATHEY

Chimiste, essayeur-juré au Locle (Suisse)

Sur la combustion du magnésium.

M. J. N. Harder, en soumettant le magnésium à quelques expériences, a découvert quelques composés explosifs d'une énergie effrayante et présentant des propriétés très-dignes d'intérêt. M. Harder, en enflammant une petite portion,

20 grains anglais (1 gramme 30), de ces composés dans une leçon donnée à l'institution mécanique de Plymouth, est parvenu à produire un effet instantané et éblouissant semblable à celui d'un éclair qui a fait paraître pendant quelques secondes après la salle entière comme plongée dans les ténèbres, quoiqu'elle fût éclairée brillamment en ce moment par le gaz. En fermant les deux extrémités d'une puissante batterie voltaïque avec deux barreaux de magnésium, il s'est manifesté une combustion des plus intenses, l'un des barreaux rapidement porté au rouge, est entré en ébullition et a brûlé spontanément d'une manière si impétueuse qu'on a été obligé de le plonger dans l'eau pour l'empêcher de tomber sur la plate-forme. Dans cette expérience une portion du métal en état de combustion s'est détaché et a flotté en flambant à la surface de l'eau qu'il a décomposée à la manière du potassium et en dégageant l'hydrogène qui a aussi brûlé.

Recherches sur la fonte et le métal Bessemer.

Par M. Max. BUCHNER, de Gratz.

La constitution chimique de la fonte a depuis les travaux de Karsten été de temps en temps l'objet de recherches et de discussions scientifiques. Dans ces dernières années entre autres, les chimistes français ont développé diverses opinions relativement à la nature de la fonte et de l'acier. Les progrès des méthodes analytiques et les résultats différents qu'on croit avoir trouvés ou bien les éléments nouveaux réels ou présumés qu'on affirme avoir rencontrés dans ces corps ont donné naturellement lieu d'attribuer à ceux-ci une influence sur les propriétés des fontes et des aciers. La valeur des résultats obtenus par les analyses antérieures a donc dû paraître au moins contestable, et c'est pour ce motif qu'à la sollicitation de M. Gottlieb j'ai entrepris autrefois une série de déterminations du carbone et du silicium dans les fontes.

Depuis cette époque on a ima-

giné de nouvelles méthodes analytiques qui faisaient désirer qu'on établît une comparaison entre leurs résultats et ceux des méthodes employées jusqu'à présent. On pouvait d'ailleurs espérer au moyen des données d'un grand nombre d'analyses de fontes au charbon de bois et au coke pouvoir se prononcer avec une plus grande certitude sur l'existence d'un fer carburé composé d'après les rapports stochiométriques. Enfin l'introduction depuis quelque temps du procédé Bessemer en Autriche a rendu nécessaire la connaissance de la matière qu'il convient d'employer dans ce procédé et possible une comparaison entre cette fonte et celle qu'on y emploie en Angleterre.

Je ferai connaître ici le résultat de mon travail sur la fonte spéculaire, la fonte blanche et la fonte grise ainsi que sur le métal Bessemer.

La fonte spéculaire se distingue particulièrement par la grandeur de ses facettes de subdivision; toutefois il n'y a souvent qu'une portion qui paraisse grossièrement feuilletée, et elle affecte davantage une structure rayonnante de façon qu'on est disposé à conjecturer que la fonte spéculaire est le produit éliminé d'un mélange pauvre en carbone. L'analyse ne confirme pas cette conjecture, au moins si on s'en rapporte aux recherches qui vont suivre. La structure en apparence rayonnée repose sur un changement de position dans la direction des parties. Ainsi tandis que dans la fonte spéculaire la mieux caractérisée par la grandeur des facettes, celles-ci paraissent à angle droit ou fortement inclinées, celle rayonnée présente une sorte de clivage horizontal. Suivant la moyenne de 12 analyses de diverses fontes spéculaires, cette matière renferme avec une différence maximum de 0,62 pour 100, 4,17 pour 100 de carbone. La proportion du silicium est en général dans les fontes spéculaires au charbon de bois, très-faible et il n'y a que dans les fontes au coke qu'elle acquiert quelque importance. Ces résultats sont d'accord avec ceux que M. Rammelsberg a obtenus avec la fonte spéculaire de Mägdprung. Le graphite, qu'on n'en sépare que dans des cas particuliers et en très-

faible quantité, ne paraît pas avoir d'influence sur sa constitution.

Le fer carburé au quart de M. Gurit exige 5,08 pour 100 de carbone et la proportion moyenne du carbone dans la fonte spéculaire ne donne que 4,17 pour 100. Un carbure au cinquième qui correspond à 4,10 pour 100 de carbone s'en rapproche davantage, sans toutefois que je veuille affirmer que ce carbure existe réellement, parce que les déviations sont encore trop étendues pour pouvoir admettre en toute sûreté une combinaison chimique de composition constante.

Les analyses des autres sortes de fers démontrent encore une fois que la carburation du fer augmente avec l'élévation de la température dans le haut-fourneau, jusqu'au moment où après avoir dépassé la limite de la saturation le carbone se sépare en proportion correspondante à la température et est remplacé par le silicium. Les nos 16 à 24 inclus donnent une idée de la diversité de fontes dans les travaux de l'usine de Vordernberg en Styrie, fontes qui ont été empruntées à une collection complète de produits des hauts-fourneaux de cette localité. Ce sont des fontes au charbon de bois, provenant de minerais spathiques et fabriqués à l'air chaud.

Le métal Bessemer nos 35 et 36 qu'on a employé à déterminer le poids spécifique était une grosse pièce de fonte et par conséquent de densité moindre, tandis que pour les nos 37 à 42 on s'est servi de cylindres laminés et tournés de 35 millimètres de longueur et 18 de diamètre.

Le carbone a été éliminé, partie

par la méthode modifiée au bichlorure de cuivre de Berzelius, et partie par la voie d'électrolyse de M. Weyl ou par la méthode par le chlore de M. Wöhler (1), carbone qu'on a ensuite brûlé dans un courant de gaz hydrogène. En apportant les soins convenables les trois méthodes ont donné des résultats bien d'accord entre eux.

M. Hahn a annoncé que par suite de l'action du chlorure de cuivre sur la fonte il se manifestait un léger dégagement de gaz et que le gaz qui se dégageait ainsi renfermait de l'hydrogène carboné. En employant un chlorure de cuivre parfaitement neutre le dégagement du gaz est excessivement faible. Huit grammes de fonte spéculaire n'ont donné après 14 jours d'action du chlorure de cuivre qu'environ 1 centimètre cube de gaz. Au reste comme les analyses d'une seule et même sorte de fonte spéculaire par le chlorure de cuivre et par le chlore n'ont présenté qu'une différence de 0,04 pour 100, la quantité de gaz qui se dégage avec le chlorure de cuivre ne peut correspondre qu'à une proportion impondérable de carbone.

Pour rechercher l'azote qui suivant M. Frémy constitue un élément important de la fonte et de l'acier, j'ai soumis à plusieurs reprises des fontes spéculaires et quelques sortes d'acier à des analyses et il m'a été impossible de découvrir de l'azote dans ces corps.

(1) Le dosage du carbone dans la fonte au moyen du chlore bien sec est le procédé qui, dans le laboratoire chimique de Clausthal, a paru le plus sûr et conduisant le plus rapidement au but.

Perfectionnements dans la fabrication du zinc.

Par M. J. WEBSTER.

Le caractère distinctif du procédé de M. J. Webster consiste à mettre le minerai ou l'oxyde de zinc amenés à un grand état de division, en présence de la fonte en fusion ou autre substance fondant à une température supérieure à celle de la volatilisation du zinc.

La fig. 1 Pl. 311 est une vue en élévation par devant d'un appareil propre à réaliser cette opération.

La fig. 2 est une vue en élévation de côté et la fig. 3 une section verticale prise par le centre de l'appareil.

A cubilot ou fourneau de fusion dont le principe de construction est le même que celui des fourneaux de fusion employés ordinairement à amener la fonte à l'état fluide. Au-dessus de ce fourneau est placée une trémie B chargée de minerai de zinc pulvérisé, ou autre composé contenant du zinc, mélangé à du nitrate de soude également réduit en poudre et qu'un canal ou tuyau C distribue d'une manière régulière à un puits clos D dans lequel on laisse couler du cubilot de la fonte en fusion ainsi qu'on la représente dans la fig. 3. Une hélice E appliquée à la partie inférieure de ce canal C sert à régulariser la distribution du mélange de poudre du minerai et de nitrate de soude et à le verser dans le puits D où il se volatilise par suite de la haute température à laquelle il se trouve soumis par son contact avec la fonte qui afflue dans ce puits; on voit séparément dans la fig. 4 l'hélice de distribution E et le mécanisme qui la met en mouvement.

Du puits D qui est clos les vapeurs de zinc sont conduites à travers un tuyau F (fig. 2) dans un récipient G qui contient de l'eau, et tandis que les vapeurs se dégagent au-dessous de la surface de l'eau, le zinc métallique se dépose sur le fond du récipient et les gaz non condensables, tels que l'acide carbonique et l'oxyde de carbone, s'échappent dans l'atmosphère.

Le puits D dans lequel on fait descendre le minerai de zinc pour y être soumis à l'action du métal fondu se charge au bout d'un certain temps de scories qu'il faut

évacuer de temps à autre ou faire écouler comme avec un cubilot ordinaire.

On fait usage du nitrate de soude conjointement avec le minerai de zinc afin de donner de la fluidité à la scorie dans le puits D et de pouvoir la faire écouler. Ce nitrate de soude n'est pas toutefois indispensable pour cet objet et on pourrait y employer un autre agent chimique, tel que la soude caustique, le carbonate de soude, et obtenir le même résultat.

Comme l'action du zinc sur la fonte en fusion est extrêmement avantageuse, qu'elle purifie et affine le métal et en améliore la qualité, on trouve qu'il est convenable et d'ailleurs avantageux et profitable sous le point de vue commercial de consacrer à cette opération les qualités les plus inférieures de fontes qui, traitées de la manière décrite, sont beaucoup améliorées et gagnent en qualité et en durée.

La fonte coulant continuellement du cubilot A par le canal incliné A' dans le puits D ne tarde pas à s'y accumuler et à mesure qu'elle se purifie pendant le travail de la volatilisation du zinc, elle passe sous le pont renversé D² et s'écoule par l'espace libre au-delà partout où l'on veut la conduire. Le puits D est fermé par un couvercle D' suspendu à une chaîne pour le soulever quand la chose est nécessaire et pouvoir pénétrer à l'intérieur. Il est aussi pourvu d'une autre ouverture D³ située à l'opposée du canal incliné A' par lequel la fonte arrive du cubilot, ainsi qu'on le voit fig. 3. Cette ouverture D³ est fermée par un bouchon ou un tampon qu'on doit pouvoir retirer aisément quand on veut avoir accès dans le canal A', chose à laquelle on est obligé d'avoir recours de temps en temps pour débarrasser ce canal des scories qui viennent l'obstruer.

Le fond de la trémie B qui contient le minerai étant incliné et celui-ci, ainsi que l'autre ingrédient étant réduit en poudre, tous deux descendent par leur propre poids par le tuyau C, puis sont poussés en avant par l'hélice E que fait tourner l'engrenage E' mis en jeu par la courroie H jetée sur la poulie I.

Condensation des vapeurs et des fumées de plomb.

Dans le traitement métallurgique des minerais de plomb soit au four à réverbère, soit dans un fourneau à vent, on éprouve des pertes considérables dues à la volatilisation du métal. C'est ainsi qu'on a évalué qu'avec des minerais de plomb d'une richesse de 75 pour 100, cette perte pouvait s'élever jusqu'à 8 pour 100 et qu'une tonne de minerais de plomb, qui après qu'on s'en est assuré par des essais, contient, je suppose, 750 kilogr. de plomb, ne fournit en plomb métallique, quelque soignées et attentives qu'aient été les manipulations dans le four ou le fourneau, qu'un produit réel qui excède rarement 690 kilogr., c'est-à-dire qu'on fait une perte de 60 kilogr. sur le métal contenu dans le minerai.

Quand les minerais sont plus riches la perte en moyenne est un peu moindre, mais quand ils sont plus pauvres elle est beaucoup plus élevée.

Le fait que cette perte grave se manifeste invariablement dans le traitement métallurgique des minerais de plomb et que ce métal s'échappe sous la forme de vapeurs ou de fumée a déterminé dans quelques cas les fondeurs à s'imposer de lourds sacrifices pour la construction de longs conduits, par exemple à l'usine de M. Beaumont, en Northumberland, où l'on a établi des conduits de ce genre qui présentent un développement d'environ 13,000 mètres et offrent ainsi une vaste et longue surface de refroidissement pour la condensation des vapeurs plombifères volatilisées.

Dans d'autres situations où les localités et la disposition des usines ne se prêtent pas à l'établissement de ces conduits prolongés, les fondeurs ont construit des chambres sur des plans variés et élevé des machines dispendieuses pour condenser et recueillir ces vapeurs ou fumées, mais dans la plupart des cas avec les dispositions adoptées on n'a réussi qu'en partie à prévenir les pertes.

On espère obtenir plus de succès au moyen d'un procédé imaginé par M. F. Bennett qui, à raison de sa simplicité et de son efficacité, paraît appelé à remplacer tous les autres.

Dans le plan proposé par M. Bennett et dont la fig. 5. Pl. 311 présente un croquis, on fait intervenir un ventilateur centrifuge A établi sur le principe de la vis d'Archimède, en partie immergé dans l'eau au sein d'une chambre cylindrique B. C est un carneau au travers duquel tous les produits volatilisés ou entraînés dans le four sont obligés de passer.

Une machine à vapeur d'une force modérée sert à imprimer un mouvement rapide de rotation au ventilateur hélicoïde et le mouvement a pour effet de lancer par la force centrifuge, de l'eau sur la surface concave de la chambre B et en même temps d'aspirer les fumées ou vapeurs ou autres produits volatilisés de les projeter et les mettre en contact intime avec l'eau et par conséquent de les condenser avec rapidité.

L'action continue du ventilateur hélicoïde chasse l'eau et les vapeurs combinées à travers un orifice de décharge D situé à l'une des extrémités de la chambre dans une boîte à circulation placée de chaque côté, d'où elles sont aspirées par la succion du ventilateur à travers une ouverture disposée à cet effet dans la chambre pour être reprises et mises en contact avec de nouvelles fumées, et ainsi remaniées à maintes reprises jusqu'à ce que l'accumulation des produits oblige de les extraire et de les réunir dans des caisses à dépôt pour s'y déposer et être soumises à un traitement ultérieur pour en extraire du plomb métallique.

L'appareil est disposé de façon que l'eau et les vapeurs ou fumées de l'une des boîtes continuent à circuler pendant que l'autre côté est vidé et chargé de nouvelle eau. Cette disposition évite d'arrêter le ventilateur, les boîtes étant vidées et rechargées alternativement suivant les besoins.

Il paraît que l'application de ce procédé sur une échelle pratique a démontré que l'appareil procurait un avantage important, dans une des conditions du travail qui était une des principales difficultés qu'aient rencontrées les autres dispositions mécaniques pour la condensation, en un mot que cette application a amélioré le tirage du four ou du fourneau.

L'appareil est simple, peut être

appliqué avec facilité et est peu sujet à se déranger. On le dit très-efficace et propre à rendre un très-grand service aux usines où l'on fond les minerais de plomb.

E conduit qui amène les vapeurs et fumées du four ou fourneau dans la boîte C et l'appareil de condensation; F conduit par lequel passent les produits pour se rendre dans la cheminée G quand on ne veut pas qu'ils traversent l'appareil.

Préparation du magnésium.

Par M. C. REICHARDT.

La méthode employée communément aujourd'hui pour l'extraction du magnésium est celle de MM. Deville et Caron avec les modifications que M. Wöhler a cru devoir y apporter. On fait fondre 600 grammes de chlorure de magnésium avec 100 grammes de chlorure de sodium préalablement fondu (ou mieux un mélange de 7 parties de chlorure de sodium et de 9 parties de chlorure de potassium); on y ajoute 100 grammes de fluorure de calcium pur qu'on a réduit en poudre et dans ce mélange on distribue 100 grammes de sodium en morceaux. Cette masse est, à l'aide d'une tôle, introduite dans un creuset porté au rouge intense et on ferme celui-ci, jusqu'à ce que la réaction soit terminée, alors on brasse, puis avant la prise en masse complète on brasse de nouveau pour réunir les globules de magnésium répandues dans cette masse. Il faut alors, d'après M. Wöhler, laisser tranquillement le creuset refroidir et après l'avoir brisé en extraire le culot de magnésium. Un traitement par l'eau permet de séparer en petits globules le métal encore présent dans la scorie. M. Wöhler remplace le chlorure de magnésium par un mélange de chlorure de magnésium et de chlorure de sodium, obtenu en évaporant les solutions et mettant en fusion le résidu ainsi obtenu.

La préparation du chlorure de magnésium s'opère par le procédé indiqué par M. Liebig en mélangeant des solutions de chlorure d'ammonium et de chlorure de

résidu en fusion jusqu'à ce que tout le sel ammoniac soit volatilisé. Cette opération est très-incommode à raison de l'abondance des vapeurs et surtout de la masse qui dans un grand creuset diminue considérablement de volume et donne enfin le chlorure de magnésium anhydre et fondu. Si avant la calcination du mélange de sel ammoniac et de chlorure de magnésium on n'a pas eu soin de sécher fortement, il arrive souvent qu'on n'obtient pas de chlorure de magnésium pur $MgCl$, mais un mélange sans utilité de ce sel avec l'oxyde de magnésium MgO .

On peut faire usage avec bien plus d'avantage pour cet objet de la carnallite qu'on extrait actuellement en si grande abondance de Stassfurt et qui est un sel double presque complètement pur de chlorure de potassium et de chlorure de magnésium (KCl et $MgCl$). Ce sont MM. H. Rose et Oesten qui ont signalé ce très-précieux sel potassique de Stassfurt en lui assignant pour composition $KCl+2MgCl+12HO$ et lui ont donné le nom de carnallite. Ce minéral se trouve parfois parfaitement pur et incolore, mais ordinairement rougeâtre jusqu'à la couleur de chair viv. Cette coloration est due à une quantité extrêmement faible de mica de fer qui se sépare quand on dissout dans l'eau et qui sous le microscope se reconnaît aisément sous sa forme de belles lames régulières hexaèdres. On peut sans la moindre difficulté sécher fortement la carnallite et la mettre en fusion par une élévation graduée de la température. Généralement ce mélange si faible de mica de fer n'a guère d'influence sur la préparation du magnésium. Toutefois on peut par une dissolution et une filtration se débarrasser de cette matière étrangère. La carnallite fondue est versée sur une feuille de fer blanc ou une pierre et peut sans interruption être déshydratée et mise en fusion, tant que le creuset résiste, creuset qui éclate constamment par le refroidissement.

Les 600 grammes ci-dessus de chlorure de magnésium $MgCl$ correspondent exactement à 4068 grammes de $KCl+2MgCl$ dans lesquels sont contenus au delà de 400 grammes de chlorure de potassium KCl qui dans ce composé déterminent

une fusion facile. A peu de modifications près, la méthode de MM. Deville et Caron peut s'appliquer à la carnallite de la manière suivante.

L'action du sodium sur le mélange s'opère très-tranquillement, cependant il faut avoir soin que cette carnallite ne soit pas mélangée de kiéserite (sulfate de magnésie hydraté). Ce mélange se révèle déjà par l'aspect hétérogène du minéral (la kiéserite est blanche opaque et sans translucidité) lors de la fusion. Si cette kiéserite venait à éprouver une réaction de la part du sodium il se manifesterait des détonations ou une explosion.

Les nombreux marchands de Stassfurt peuvent livrer très-aisément de la carnallite pure et satisfaire à toutes les demandes.

Lumière colorée au magnésium.

Suivant M. A. G. Grant certains alliages de magnésium présenteraient un éclat aussi brillant, une lumière aussi éblouissante que le métal pur lui-même et une coloration qui changerait suivant la nature du métal qu'on allie au magnésium.

Un alliage de 1 partie de zinc et de deux parties de magnésium brûle aisément avec une flamme un peu bleuâtre.

1 partie de zinc et 3 parties de magnésium donnent une flamme verte.

1 partie de strontium et 2 parties de magnésium une lumière rouge.

A l'aide de ces alliages E. Grant a réussi à réduire de $\frac{1}{3}$ le prix de la lumière au magnésium. Une société s'occupe actuellement d'expériences pour éclairer les galeries des mines de houille avec la lumière colorée ou non du magnésium.

Appareil à concentrer l'acide sulfurique.

Par M. H. ROESSLER, de Francfort s. m.

Depuis quelques mois on a mis en expérience dans la fabrique de produits chimiques de Griesheim près Francfort un appareil à con-

centrer l'acide sulfurique qui provient de la célèbre fabrique d'objets en platine de MM. Johnson, Matthey et C^e de Londres; comme les fabricants d'acide sulfurique attachent peut-être quelque intérêt à connaître les résultats de ces expériences, j'entrerai ici dans quelques détails que je dois à l'obligeance de E. Baist, directeur de la fabrique de Greisheim.

L'appareil qui est représenté dans la fig. 6 pl. 311, différent de la cornue ordinaire en platine close par le haut, se compose tout simplement d'une capsule en platine *a* d'un diamètre environ de 0^m.75 et 0^m.45 de haut, légèrement conique, dont le bord est pourvu d'un collet *b, b* rabattu de 3 centimètres. Ce collet rabattu forme avec une gouttière en platine *c, c* qui entoure la capsule et repose sur la maçonnerie du fourneau, une fermeture dite hydraulique qui pour garantir la platine, est insérée dans une autre gouttière en fer ou en plomb. Dans cette dernière gouttière qui peut avoir 12 à 13 centimètres de large, repose le chapeau de forme conique *d* qui ferme la capsule comme un couvercle et dans la partie supérieure duquel est assemblé étanche ou mieux soudé, un chapiteau peu élevé *e* d'où part un col fortement incliné, tous deux en plomb. Le syphon pour l'écoulement de l'acide concentré est disposé sur le côté de la capsule en *f*, au niveau déterminé de l'acide, de manière que quand cet acide s'élève dans la capsule, au-dessus de ce niveau, il s'écoule de lui-même, sans qu'il soit besoin d'amorcer le syphon qui va jusqu'au fond de la capsule, ou d'aspirer. Sur le chapeau en plomb, sont soudés le tube de chargement ordinaire *g* pour verser l'acide à 60° qu'on veut concentrer, ainsi que l'appareil *h* pour sonder le niveau de l'acide. Le col qui s'incline à partir du chapiteau est mis, comme il convient, en communication avec un réfrigérant à serpentin *i* placé dans le voisinage du fourneau afin de déterminer la condensation des vapeurs qui se dégagent.

Le syphon pour l'écoulement de l'acide arrivé au degré voulu, dont il a été question ci-dessus, est en *k* sur le côté du fourneau, et au moyen d'un assemblage à boule *l*, il est mis en rapport avec le tube

réfrigérant *m* qui n'a que 1^m 36 de longueur; en sortant de ce tube, l'acide passe enfin à travers un réfrigérant en grès *n* très-efficace qui permet de verser l'acide presque complètement froid dans les tourilles.

Telle est la disposition générale de l'appareil, seulement on fera remarquer que pour maintenir constamment froid le chapeau en plomb, et pour l'empêcher de s'affaisser à cause de la chaleur considérable de l'acide sulfurique bouillant, on l'entoure d'une enveloppe cylindrique, ce qui fait que ce chapeau lui-même constitue une sorte de capsule évaporative qui, constamment chargé d'acide des chambres, remplit le double but de refroidir et d'évaporer.

Ainsi qu'il est facile de le conclure de cette description, la construction de cet appareil satisfait aux conditions suivantes.

1^o Suppression des frais pour une chaudière à concentration des mêmes dimensions ou plus grande (1).

2^o Concentration accélérée, attendu que la majeure partie de l'eau contenue dans l'acide se condense déjà dans le chapeau, et s'écoule sur sa paroi inclinée dans la fermeture hydraulique.

3^o Nettoyage et réparation faciles de la capsule en platine dans laquelle on peut pénétrer simplement après avoir enlevé le chapeau.

En ce qui concerne les résultats obtenus dans les expériences entreprises à Griesheim, je dirai qu'on est parvenu, avec une consommation de 10 kilog. de houille par quintal, à obtenir de 24 à 25 quintaux métriques d'acide en 24 heures, ou autant qu'avec une cornue de platine de même grandeur. L'acide a marqué exactement 66° Baumé, il a été d'une qualité irréprochable et a pu immédiatement être versé dans les tourilles. Seulement, au bout de 15 jours il s'est manifesté sur le chapeau une altération qui a obligé de le remplacer, la chaleur rayonnante de l'acide sulfurique à

(1) L'appareil monté à Griesheim pour une production d'environ 25 quintaux métriques d'acide a coûté, rendu et monté en place, 20,810 fr., y compris le chapeau, le flotteur et les pièces accessoires. Le chapeau en plomb a été fait à la fabrique.

l'intérieur, assistée par la pression du liquide réfrigérant qui pressait sur la surface de ce chapeau, ont commencé à faire affaisser celui-ci; en outre, le poids et la pression permanente de ce chapeau dans la gouttière en platine très-mince, a déterminé une obstruction dans l'écoulement régulier de l'acide concentré, le platine s'est tourmenté et il a fallu interrompre cette première opération. Pour remédier à cet inconvénient, on a enlevé l'enveloppe du chapeau dont il a été question ci-dessus, et on l'a remplacé par des tubes en plomb disposés de haut en bas, mis en communication entre eux, comme le représente la fig. 7. Au moyen de cet assemblage de tubes qui portent directement sur la surface convexe du chapeau, on est parvenu à faire circuler constamment pendant la marche de l'appareil, de l'eau froide de bas en haut. En outre, le chapeau a été muni, comme il convient, de pièces et crochets en fer plombé, afin de pouvoir, au moyen de chaînes et d'un appareil de levage, le suspendre sur la fermeture hydraulique dans laquelle il ne pèse plus alors de tout son poids et n'empêche plus l'écoulement de l'acide concentré.

Une expérience dans laquelle on a suspendu entièrement le rafraîchissement de la surface extérieure du chapeau, n'a pas donné de bon résultat, car, par suite d'un surchauffage qui a eu lieu et qui est toujours à craindre, l'acide sulfurique a attaqué fortement le plomb, circonstance qui, dans tous les cas, peut en peu de temps et peut-être même subitement détruire le chapeau. Du reste dans toutes les expériences ultérieures, après que le chapeau eut été muni de l'appareil réfrigérant qu'on a décrit, on n'a remarqué que de très-faibles effets de l'acide sur le plomb.

Après que l'appareil eut marché longtemps sans interruption et avec succès, on a été malheureusement obligé de suspendre les expériences, parce que le bord rabattu de la capsule ainsi que la gouttière en platine, qui tous deux étaient à l'origine trop bas ou trop courts et en métal d'une trop forte épaisseur, étaient devenus complètement défectueux.

D'après l'expérience acquise dans ces essais, M. Baist n'hésite pas à déclarer que l'emploi de cet appareil lui paraît très avantageux. Toute la difficulté consiste principalement dans la construction et le refroidissement convenables du chapeau en plomb afin de le garantir d'une manière certaine contre un affaissement et de la détérioration que peut lui causer l'acide surchauffé. De plus il faut des pièces d'assemblage en fer sur ce chapeau et une disposition bien pondérée pour le lever et l'abaisser, comme avec une grue, afin que sa masse pèse moins dans sa fermeture hydraulique. Cette dernière a besoin, du côté tourné vers la capsule en platine, d'être assez haute pour s'élever en dessous du bord au moins de 4 centimètres, et, du côté extérieur, permettre à l'acide concentré un écoulement facile et prompt; dans ce but, il conviendrait de donner à la gouttière une inclinaison en dehors. Enfin, il faut que les exhaussements de cette dernière soient pratiqués de manière que dans les points où appuient les bords du chapeau, il ne puisse s'y accumuler des dépôts qui s'opposeraient à l'écoulement de l'acide par-dessous.

L'emploi d'un chapeau en plomb avec des chaudières en fonte à condenser l'acide sulfurique même sans réfrigération n'est pas nouveau, j'en ai observé, même depuis longtemps, un exemple dans le bureau des essais de Francfort et un autre est en activité à la Monnaie royale de Munich, mais dans ces chaudières, qui ont généralement une épaisseur de 7 1/2 millimètres, il y a un surchauffage dont on n'a pas à se préoccuper avec une capsule mince en platine, malgré qu'on ne puisse nier qu'il y a quelquefois affaissement et attaque du plomb quand l'abaissement de température ne s'opère qu'imparfaitement.

Puisque je trouve ici l'occasion d'exprimer mon opinion sur un perfectionnement à apporter au chapeau en plomb de l'appareil Matthey, je dirai que le problème à résoudre de la part d'un habile plombier consiste à souder extérieurement sur le chapeau, qu'on doit faire le plus pointu possible (fig. 7), un tube à circulation *r, r*, disposé en gradin ou en hélice, d'une épaisseur moyenne, propre à

faire circuler continuellement de bas en haut de l'eau froide, pendant le travail, de manière à ce qu'il y ait refroidissement direct et permanent de la surface de ce chapeau. En outre, malgré qu'un appareil commode et solide de levage soit toujours indispensable, les dispositions, comme on l'a dit, pour refroidir ce chapeau, pourront parfaitement suffire pour garantir celui-ci de tout affaissement ou attaque de la part des vapeurs acides, indépendamment de ce que, par ce moyen, la condensation de ces vapeurs doit être bien plus complète sur la surface interne du chapeau; on pourra certainement aussi supprimer la gouttière en platine formant la fermeture hydraulique; une simple gouttière en plomb épais suffirait parce que, de même que le liquide condensé qui se rassemble, elle éprouve un fort abaissement de température de la part de l'eau froide qui commence à circuler à la base *s, s* du chapeau.

De l'action des métalloïdes sur le verre et de la présence des sulfates alcalins dans tous les verres du commerce.

Par M. F. PELOUZE.

(Suite.)

Je reviens maintenant à la coloration du verre par le charbon, le silicium et les autres métalloïdes. Si cette coloration est uniquement due à une réduction du sulfate de soude par le charbon, le silicium, le bore, etc., elle ne saurait se manifester sur du verre fait avec des matériaux privés de ce sel. C'est ce que j'ai constaté un grand nombre de fois, en employant comme fondant du carbonate de soude purifié par plusieurs cristallisations successives et débarrassé de toute trace de sulfate.

La composition suivante a été fondue au four à gaz, dans un creuset de platine, avec toutes les précautions possibles pour ne pas y laisser s'introduire la plus petite quantité de sulfate alcalin :

| | |
|------------------------------------|--------------|
| Sable blanc..... | 250 grammes. |
| Carbonate de soude pur et sec..... | 100 — |
| Carbonate de chaux pur.. | 50 — |
| Charbon d'amidon..... | 2 — |

Le verre obtenu était bien fondu, bien affiné et *parfaitement blanc*. Même résultat en remplaçant le charbon par le bore, le silicium et l'hydrogène. Les métalloïdes ne colorent pas le verre exempt de sulfate, le verre pur, si je puis m'exprimer ainsi; mais ajoutez préalablement à ces mélanges $\frac{1}{4}$ du centième de leur poids de sulfate, vous obtiendrez un verre d'une couleur jaune légère; avec $\frac{1}{2}$ centième la teinte sera plus prononcée; avec 2 ou 3 centièmes elle le sera davantage, et on reconnaîtra facilement que son intensité est proportionnelle à la quantité de sulfate ajoutée à la composition destinée à faire le verre. Par la même raison, on peut, sans déterminer par l'analyse la proportion de sulfate contenue dans un verre blanc du commerce, la juger approximativement par la couleur plus ou moins foncée que prendra le verre après avoir été chauffé avec du charbon.

Le verre pur (j'appelle ainsi, je l'ai déjà dit, celui fait avec un sel de soude exempt de sulfate) est coloré en jaune soit par le soufre, soit par un sulfure alcalin ou terreux. Le soufre se comporte avec ce verre absolument comme avec ceux du commerce.

On devait s'attendre à ce résultat que faisaient prévoir les observations et les expériences consignées dans ce Mémoire.

Au lieu de préparer pour le commerce le verre jaune avec du charbon, on peut l'obtenir directement avec le sulfure de calcium; mais il ne faut pas oublier que le sulfate contenu dans le carbonate agit comme comburant et fait disparaître une quantité correspondante de sulfure; ce n'est donc que lorsque ce sulfate a été détruit que l'excès de sulfure colore le verre. Je citerai à l'appui de cette assertion les expériences suivantes :

On a fondu le mélange suivant :

| | | | |
|----|---|-------------------------------------|------------------------|
| A. | { | Sable blanc..... | 250 grammes. |
| | | Carbonate de soude à 90 degrés..... | 100 — |
| | | Carbonate de chaux..... | 50 — |
| | | Sulfure de calcium..... | 20 ou 10 pour 100 (1). |

On a obtenu un verre jaune très-foncé et à peine translucide.

B. Même mélange, avec 10 grammes de sulfure de calcium ou 2, 5 pour 100.

Il a donné un verre d'un jaune plus clair qu'on n'aurait dû s'y attendre. On pouvait déjà prévoir la destruction d'une partie notable du sulfure de calcium par le sulfate de soude contenu dans le carbonate.

C. Même mélange, avec 5 grammes de sulfure de calcium ou 1, 25 pour 100.

Le verre obtenu par la fusion de ce mélange est complètement incolore.

D. Même mélange, avec 5 gr., 2 de sulfure.

Le verre était encore sans couleur, comme le précédent.

E. Même composition avec 6 gr.

de sulfure de calcium : le verre est d'une couleur jaune peu intense, à peu près semblable à celle des cristaux de soufre natif.

Le point extrême de décoloration correspond à 5 gr., 500 de sulfure de calcium, soit à peu près $1 \frac{1}{3}$ pour 100 du mélange vitrifiable, et la couleur ne commence à se manifester qu'avec des quantités de sulfure excédant cette dernière proportion. Aussi, dans la composition B, où l'on en a employé 20 grammes, on doit admettre que 44 gr., 5 seulement sont entrés dans la coloration du verre, 5 gr., 5 ayant disparu par oxydation.

On voit, par ce qui précède, qu'on peut toujours connaître, au moyen d'un très-petit nombre d'essais, la proportion de sulfure qui agit comme colorant sur un verre donné, et graduer ainsi à volonté les nuances qu'on voudra lui communiquer.

En partant de ces données, on a préparé sans tâtonnement et du premier coup un verre d'une intensité de couleur prévue, en fondant :

(1) Préparé en calcinant au rouge un mélange de 250 grammes de charbon de bois et 2 kilogrammes de plâtre, le sulfure contenait encore une certaine quantité de sulfate.

| | |
|-------------|------------------------------------|
| 270 kilogr. | de sable; |
| 400 — | de carbonate de soude à 90 degrés; |
| 50 — | de marbre; |
| 12 — | de sulfure de calcium. |

En résumant les principaux résultats qui précèdent, on voit :

1° Que tous les verres du commerce contiennent des sulfates;

2° Que le verre fait avec des fondants exempts de sulfates n'est pas coloré par le bore, le silicium et l'hydrogène, etc.;

3° Que le soufre et les sulfures alcalins ou terreux colorent directement en jaune soit le verre pur, soit les verres du commerce;

4° Que la couleur que prend le verre sous l'influence des métalloïdes est due à une seule et même cause consistant dans leur faculté réductrice.

Sur les falsifications de la garance et de la garancine.

Par MM. Alfred PIMONT, MULLER ET BENNER.

Nous trouvons dans un rapport fait à la Société libre d'Émulation de la Seine-Inférieure, par M. E. Ducastel, des indications que nous croyons devoir mettre sous les yeux de nos lecteurs :

Dans la séance du 10 juillet dernier, M. le Président de la Société libre d'Émulation de la Seine-Inférieure a nommé une Commission pour examiner et vérifier un procédé proposé par M. Benner pour la recherche des matières diverses employées pour frauder la garance, mais pour constater plus particulièrement la présence de la sumacine. M. E. Ducastel rapporteur de la Commission a rendu compte de cet examen et du travail auquel la Commission a cru devoir se livrer pour répondre à ce désir.

« Au jour convenu, dit M. le rapporteur, la Commission s'est réunie et a prié M. Benner d'opérer sur divers mélanges dont l'un contenait 10 p. 100 de sumacine, et en adoptant le système volumétrique conseillé pour la plus grande exactitude dans chaque opération, ainsi que M. Benner nous l'a indiqué dans sa notice; ces expériences consistent :

» 1° A faire infuser 5 grammes de garance à essayer dans 100 grammes d'eau bouillante;

» 2° Après quelques minutes de contact, filtrer et ajouter dans la partie filtrée quelques gouttes d'une dissolution de bichlorure d'étain liquide; il se forme alors un précipité;

» 3° On dissout ce précipité par quelques gouttes d'acide chlorhydrique;

» 4° On sature de nouveau par un peu d'ammoniaque liquide pour reformer le précipité.

» C'est la teinte de ce dernier que l'on doit observer pour juger la fraude.

» Sans entrer dans d'autres détails de ces opérations et sans considérer les difficultés que l'ensemble du procédé présente pour rendre les résultats comparables, je dois dire que les expériences terminées, la Commission a constaté, à son plus grand regret, l'insuffisance du procédé proposé et l'impossibilité de constater d'une manière précise une falsification et encore moins de déterminer la nature de la fraude.

» Notre collègue M. Alfred Pimont ayant remarqué que les papiers des filtres qui avaient servi aux opérations précédentes étaient diversement colorés et présentaient des différences marquées suivant la nature des fraudes, proposa immédiatement de faire des infusions avec les mêmes mélanges, d'y tremper des bandes de papier à filtrer et de voir si ces colorations se reproduiraient de la même manière, ou bien d'essayer sur ces papiers ainsi préparés les mêmes réactifs dont on s'était servi pour examiner les liquides filtrés; il proposa, en outre, d'essayer encore d'autres réactifs, notamment les sels de cuivre et les sels de fer; M. Muller, de son côté, recommanda l'usage du nitrate d'argent comme étant un excellent réactif pour constater la présence de l'acide gallique.

» Dès ce moment le rôle de la Commission changea, car, à son tour, elle prit une part active dans les recherches; et, en effet, depuis lors, MM. Pimont et Muller ont fait en commun avec M. Benner une série de recherches; après de nombreux essais, dont il est inutile de vous signaler les succès ou les revers, votre Commission, persuadée

d'avoir en grande partie atteint le but proposé, s'est arrêtée au mode d'opérer suivant.

» Voici en quoi consiste son procédé : on commence par faire infuser 5 grammes de chaque garance à essayer dans 65 grammes d'eau distillée, chauffée à 50°, et 35 grammes d'alcool du commerce; on opère en même temps sur une garance pure qui doit servir de terme de comparaison; au bout d'un quart d'heure, on filtre et on passe dans la partie claire des bandes de papier à filtrer, en ayant soin de faire passer le liquide sur les deux côtés pour ne pas avoir d'inégalités; on suspend ensuite ces bandes pour les sécher en ayant la précaution d'éviter toute adhérence au contact qui pourrait tacher ou altérer la nuance; puis, sur ces papiers ainsi préparés, on fait des taches avec divers réactifs qui déterminent des colorations différentes et varient selon la nature des fraudes qui existent dans la garance soumise à l'essai. Par ces moyens, on peut distinguer facilement et avec certitude l'addition de toutes les matières colorantes étrangères à la garance; il n'en est malheureusement pas de même pour la falsification faite avec des substances inertes destinées à augmenter que son poids sans augmenter son pouvoir colorant; mais comme un falsificateur n'aurait que peu ou pas davantage à falsifier sa garance dans de telles conditions, puisqu'il affaiblirait la qualité de sa marchandise et lui ôterait par conséquent de sa valeur réelle, il arrive que ces sortes de falsifications sont très-rares et peu usitées dans le commerce; du reste, ces falsifications seraient reconnues dans les essais par teinture, en comparant les garances supposées falsifiées avec la garance type.

» La Commission a opéré sur un grand nombre de réactifs, mais beaucoup ont été reconnus inutiles, notamment les sels de mercure, de manganèse, d'alumine, de peroxyde de fer, les chromates, les iodures et les cyanures.

» Les suivants ont été trouvés suffisants pour reconnaître les falsifications trouvées jusqu'à ce jour, ce sont :

» 1° Acétate de cuivre obtenu par double décomposition :

| | |
|------------------------|-------------|
| Sulfate de cuivre..... | 10 grammes. |
| Acétate de plomb..... | 10 — |
| Eau..... | 100 — |

» 2° Chlorure d'étain acide ainsi préparé :

| | |
|----------------------------|-------------|
| Protochlorure d'étain..... | 20 grammes. |
| Acide chlorhydrique..... | 5 — |
| Eau..... | 100 — |

» 3° Nitrate d'argent à raison de 10 p. 100;

» 4° Protosulfate de fer à raison de 10 p. 100;

» 5° Carbonate de soude cristallisé à raison de 10 p. 100.

» Le meilleur moyen d'appliquer ces réactifs est de plier du papier à filtrer sur une largeur d'un centimètre environ, de le recouvrir d'un linge fin, de tremper cette espèce de pinceau dans la dissolution et de le traîner en travers sur le papier d'essai, en ayant bien soin de changer de pinceau pour chaque dissolution. Lorsque les taches sont faites, on les laisse sécher pour les soumettre ensuite à l'examen; le nitrate d'argent produit son effet au bout d'une heure environ; d'un autre côté, comme ce sel et ces réactifs en général subissent une influence de la part de la lumière, il est aussi bon de les conserver entre des papiers pliés.

» MM. Pimont, Muller et Benner ont fait des expériences sur les matières suivantes qui ont toujours été ajoutées à la garance à raison de 10 p. 100 :

» 1° Sumacine; 2° sumac; 3° lima; 4° quercitron; 5° drogue du commerce; 6° quercitron et lima par moitié; 7° camwood; 8° vieux tan; 9° tan neuf; 10° fustet; 11° vieille écorce de saule; 12° vieille écorce de pin; 13° sciure d'acajou; 14° vieille écorce de platane; 15° écorce d'orme; 16° écorce d'aune; 17° écorce de châtaignier; 18° poudre de pomme de pin; 19° campêche; 20° extrait de châtaignier.

» Dans ces expériences qui ont été répétées plusieurs fois par ces Messieurs, tantôt seuls, chacun séparément dans son laboratoire, tantôt réunis ensemble, chacun a toujours pu indiquer les falsifications employées par les autres; résultats qui prouvent la bonté du procédé et en donnent une garantie.

» MM. Muller, Benner et Pimont ont fait faire un tableau indiquant

les teintes que chaque réactif produit sur les garances falsifiées par eux; ils font hommage de ce tableau à la Société en demandant qu'il soit déposé aux archives.

» Quant à la préparation de la sumacine, elle n'est pas nouvelle, elle a été indiquée dans une notice et dans un rapport de MM. Schœffer et Schlumberger à la Société industrielle de Mulhouse, en date du 30 juillet et du 20 octobre 1856; il était également conseillé de l'appliquer à la teinture. »

Action de l'acide chromique sur l'aniline.

Par M. DELVAUX.

Lorsqu'on fait un mélange de 2 parties d'aniline, de 1 partie d'acide chromique et de 18 à 20 parties d'eau (on ajoute l'aniline à la dissolution d'acide chromique) au bout de peu de temps il se forme un précipité brun foncé. On laisse digérer deux ou trois jours, on filtre, on traite le précipité, séché à l'air libre ou encore humide, par l'eau bouillante, et on obtient une dissolution qui teint la laine et la soie en rouge légèrement violacé. En ajoutant à la liqueur refroidie de l'ammoniaque ou du carbonate de soude, on a, après avoir filtré, une dissolution qui teint la laine et la soie en rouge tirant un peu sur le jaune, d'un éclat moindre que celui de la fuchsine, mais sans nuance violette. La partie insoluble dans l'eau bouillante paraît renfermer le violet Perkins.

Cette réaction de l'acide chromique sur l'aniline s'opère, quelles que soient les proportions suivant lesquelles on mélange ces deux corps. Mais les proportions employées plus haut, correspondant à environ 1 équivalent d'aniline et 1 équivalent d'acide chromique, nous ont donné, jusqu'à présent, les meilleurs résultats. On peut chauffer; la durée de l'opération est plus courte, mais le rouge est plus difficile à purifier.

La propriété de cette matière colorante, d'être soluble dans l'ammoniaque et le carbonate de soude, sans décoloration, nous fait présumer qu'elle est différente des sels de rosaniline. Plusieurs caractères viennent à l'appui de cette

opinion: elle est soluble dans la benzine du commerce; l'acide chlorhydrique concentré la dissout en prenant une teinte verte; la coloration rouge reparaît par addition d'eau; elle est soluble dans l'acide chlorhydrique étendu; la solution conserve sa teinte rouge.

Orangé d'aniline.

Par M. E. JACOBSEN.

On ne trouve dans les publications industrielles aucune indication sur la préparation et les propriétés de cette magnifique matière colorante jaune d'or, malgré laquelle soit devenue depuis un certain temps un article de commerce. Je crois donc utile de faire connaître ici en peu de mots son mode de préparation.

On sait que dans la préparation du rouge d'aniline au moyen de l'aniline et de l'azotate de mercure, on purifie ce rouge en faisant bouillir les gâteaux résiniformes dans l'eau, laissant refroidir et cristalliser la solution. On trouve alors dans les eaux-mères, indépendamment de petites quantités de matières colorantes violettes et rouge brunâtre de l'orangé d'aniline qu'on en sépare en précipitant les premières par une addition de sel marin ou autre sel analogue. L'orangé reste en dissolution et peut être obtenu pur par évaporation et lavage du résidu.

Cet orangé est complètement soluble dans l'alcool, peu soluble dans l'eau froide, un peu plus dans l'eau chaude, et teint la soie et la laine en beau jaune d'or. Indépendamment de cet emploi pour teindre les tissus, cet orangé d'aniline peut servir à la préparation de laques jaune d'or propres par exemple à enduire les instruments de mathématiques, l'étain en feuilles, et son prix est actuellement de 110 à 125 le kilogramme.

L'orangé d'aniline, de même que le rouge, le bleu, plusieurs violets, etc., paraît être le sel d'une base particulière; mis en digestion avec l'ammoniaque, il passe au jaune soufre clair et quand on verse dessus des acides faibles, il

reprend sa couleur orange primitive.

Couleurs extraites de la théine.

Un chimiste allemand a, dit-on, découvert de magnifiques matières colorantes pourpre et écarlate, surpassant presque en beauté les plus belles couleurs de l'aniline, dans la théine, alcaloïde auquel le thé et le café doivent leurs principales propriétés stimulantes. Les thés chinois qui sont les plus riches en théine n'en renferment pas plus de 2 pour 100. Ces nouvelles matières, quelque mérite qu'on leur suppose, pourraient bien ne pas devenir d'un usage pratique, mais heureusement que ces thés ne sont pas la seule substance dont on peut extraire cet alcaloïde. Sans parler de la *noix de Kola* de l'Afrique occidentale où l'on vient de découvrir la théine, les feuilles de *Paulina Sorbitis* en renferment presque 5 pour 100 et *Pilex Paraguensis* est aussi très-riche en théine. Le *Paulina Sorbilis* est un arbre du Brésil appartenant à la même famille que le marronnier d'Inde et qui abonde dans les grandes vallées du fleuve des Amazones. Son fruit à l'état de maturité est séché, réduit en poudre, mis en pâte avec l'eau, tourné et, cuit au soleil, constitue alors le célèbre *pain de Guarana*. Une cuillerée de la poudre qu'on obtient en grattant ces pains, jetée dans un litre d'eau bouillante, fait un breuvage rafraîchissant très-employé au Brésil. Mais une substance plus recherchée encore au Brésil et autres parties de l'Amérique du Sud, ce sont les feuilles de *Pilex Paraguensis* ou herbe du Paraguay, arbre qui appartient à la famille des Houx. Les naturels cueillent les feuilles ainsi que les boutons et bourgeons, les font sécher, les réduisent en poudre, dont ils se servent comme d'un thé qui contient autant de théine que les meilleurs thés chinois. On calcule qu'il se perd chaque année plusieurs millions de kilogrammes de ces feuilles qui tombent à terre où elles pourrissent dans les forêts du Paraguay seul; on voit donc que si les matières colorantes de la théine offraient des avantages réels et des propriétés importantes on

nè manquerait pas de matière première pour les extraire.

Sur les photographies vitrifiées.

Par MM. TESSIÉ DU MOTAY,
et MARÉCHAL.

Nous avons présenté à l'Académie des Sciences quelques spécimens de photographies vitrifiées, obtenues par une méthode que nous sommes désireux de pouvoir soumettre au jugement de ce corps savant.

Cette méthode est applicable à la production d'images photographiques de toute nature, sur cristal, sur verre, sur émail, sur lave, sur porcelaine, sur faïence, etc.

Elle comprend une série de dix opérations, que nous allons décrire sommairement selon leur ordre.

1° Dans 100 parties de benzine nous dissolvons 4 parties de caoutchouc. A cette solution nous ajoutons 1 partie de collodion normal dissous dans l'éther. Ce composé est versé sur l'une quelconque des matières sur laquelle nous voulons directement produire ou reporter une image photographique vitrifiable; nous le faisons ensuite sécher, soit à l'air libre, soit dans une étuve, jusqu'à ce qu'il forme une couche pelliculaire très-adhérente.

2° Sur cette première couche ainsi desséchée, nous versons du collodion ioduré. Cette seconde couche s'unit intimement à la première et acquiert par le fait une résistance au moins égale à celle d'une feuille de caoutchouc de semblable épaisseur, résistance qu'aucun collodion ne possède.

3° Après avoir immergé la double couche ainsi préparée dans le bain de nitrate d'argent, nous générons l'image, soit dans la chambre noire, soit par superposition.

4° L'image latente étant produite, nous la faisons apparaître et nous la développons par l'un quelconque des agents révélateurs aujourd'hui en usage.

5° Nous fixons l'image révélée par l'action successive de deux bains contenant en dissolution, l'un des iodyanures, et l'autre des cyanures alcalins.

6° Nous trempions l'image ainsi

fixée pendant quelques minutes dans une solution de sulfate de protoxyde de fer, d'acide pyrogallique ou de tout autre acide réducteur des sels d'argent.

7° Nous renforçons l'image par la réaction de l'acide pyrogallique, de l'acide gallique, de l'acide formique ou du sulfate de protoxyde de fer sur une solution de nitrate argentique acide. Ce renforcement exige en moyenne l'emploi de quatre à six bains renforçateurs pour les images destinées à être vues par transparence. Pendant cette opération du renforcement, les images sont en outre lavées à trois ou quatre reprises, dans des bains alternés, contenant en dissolution des iocyanures et des cyanures alcalins; puis tout aussitôt dans des solutions de sulfate de protoxyde de fer, d'acide pyrogallique, ou de tout autres agents réducteurs des sels d'argent.

L'emploi consécutif des bains d'iodocyanures et de cyanures alcalins a pour effet la dissolution complète des poudres argentiques non-adhérentes précipitées sur la surface totale de l'image par chaque bain renforçateur, et ce sans détruire le modelé primitif qui seul ainsi se renforce. Les lavages aux bains réducteurs, en rendant de nouveau neutre ou acide la surface de la couche métallisée, augmentent puissamment l'action ultérieure des bains de renforcement.

8° L'image photographique étant révélée, fixée et renforcée, nous la trempions pendant une ou plusieurs heures, soit dans des bains de chlorure ou de nitrate de platine, soit dans des bains alternés de chlorure d'or et de nitrate de platine, soit encore dans des bains de chlorure d'or. Pendant ce trempage l'argent de l'image est en partie remplacé, soit par du platine, soit par un mélange de platine et d'or, soit par de l'or seul. Ces divers bains substitutifs de la couche d'argent ont pour but de faire varier, ou la couleur, ou la nature de l'image, après que celle-ci est vitrifiée. En effet, lorsque nous nous proposons d'obtenir au feu de moufle, par la réaction des fondants siliciques ou boraciques, des images de couleur noire-verte, nous immergeons au préalable ces images dans un bain de chlorure ou

de nitrate de platine; lorsque nous voulons, au contraire, obtenir des images de couleur noire, nous les trempions consécutivement dans des bains de chlorure d'or et de nitrate de platine. Lorsqu'enfin nous désirons produire des images dorées, nous les substituons dans des bains contenant exclusivement des sels d'or.

9° L'image, au sortir du bain de platine ou d'or, est lavée dans un bain de cyanure alcalin ou d'eau ammoniacale au maximum de concentration, elle est ensuite recouverte d'un vernis de caoutchouc, d'essence grasse ou de gutta-percha et soumise à l'action d'un feu de moufle qui brûle les matières organiques et met les métaux à nu.

10° Enfin, l'image ainsi débarrassée du collodion et des autres matières organiques est couverte d'un fondant silicique ou boracique et soumise au rouge orangé à l'action du feu qui la vitrifie.

Telle est dans ses modes opératoires notre méthode de production d'images photographiques vitrifiées.

Cette méthode a pour but et aura, croyons-nous, pour effet la conservation indéfiniment prolongée des images photographiques. Elle est le développement des principes qui servent de base à la photographie aux sels d'argent sur collodion et sur papier. Par là elle diffère essentiellement des procédés d'émaillage par les chromates et les persels de fer, procédés récemment inventés par MM. Poitevin et Lafon de Camarsac.

Pratiquement, elle est d'une application facile, grâce à l'emploi de la pellicule combinée de caoutchouc et de collodion, qui seule permet de soumettre l'image, sans qu'elle se déplace ou se déchire, à un grand nombre de renforcements et de lavages.

Artistement, elle se recommande d'une façon générale par ses applications multiples à la décoration de toutes les matières siliceuses, et d'une façon spéciale par son application sur le cristal et sur le verre; car par elle on obtient sur ces deux substances des images vitrifiées, visibles soit par réflexion, soit par transparence, qui jusqu'ici n'ont pu être produites par aucune méthode photographique connue.

Scientifiquement enfin, elle fait connaître la propriété qu'ont les bains alternés de cyanures et d'iodocyanures alcalins de dissoudre en entier : 1° l'argent pulvérulent ou non complètement réduit qui reste constamment uni à l'argent métallique après la révélation et la fixation de l'image et qui résiste à l'action dissolvante des hyposulfites, de l'ammoniaque et même des bains de cyanure alcalin employés seuls; 2° de dissoudre également en entier les précipités argentiques non adhérents aux images photographiques elles-mêmes, en laissant intact le métal qui forme l'image et qui dès-lors se renforce seul; elle permet aussi de constater que l'argent pulvérulent ou non-complètement réduit qui résiste à l'action dissolvante des hyposulfites, de l'ammoniaque et des cyanures, ainsi que les précipités métalliques non-adhérents engendrés par la précipitation de l'argent des bains renforçateurs, restent partiellement indifférents à l'action substitutive des bains de platine et d'or.

Moyen simple pour reconnaître le bois dans le papier d'impression.

Par M. S. SCHAPRINGER.

M. Runge avait fait l'observation, il y a déjà bien des années, que le bois de pin était coloré en jaune intense par les sels d'aniline; plus tard, M. Hofmann a constaté cette même réaction avec les sels d'autres bases organiques, telles que la toluidine, le leucol, la coniine, la chinoline, etc.

Mais il n'y a pas que le bois de pin qui présente cette réaction, elle est commune à presque toutes les espèces de bois, ainsi que j'ai pu m'en assurer par des expériences directes avec le charme, le tilleul, le peuplier, le bouleau, l'aune et le chêne. Même la portion ligneuse de la tige du chanvre et du lin, et, à un degré moindre, la paille de seigle et la fibre de noix de coco sont aussi colorés en jaune, tandis qu'il n'est pas de même avec les fibres pures ou même non blanchies du lin, du chanvre ou du coton. J'ai observé de plus que la matière qui colore en jaune ne peut

être enlevée ni par l'eau, ni par les acides étendus bouillants ou les solutions chaudes des alcalis caustiques ou carbonatés, et qu'il faut pour cela une action énergique ou une très-longue durée de la part des agents d'oxydation, qui sous ces conditions attaquent la fibre elle-même et la détruisent.

On pourrait faire erreur par l'introduction de la partie ligneuse des tiges de lin ou de chanvre, mais seulement pour des papiers qui auraient été fabriqués avec des matières à la préparation desquelles on aurait employé des étoupes (vieux cordages, ficelles, filets, toiles d'emballage, etc.); toutefois on emploie assez rarement ou en petite proportion ces matières à la fabrication des papiers d'impression, et d'ailleurs la quantité des fibres ligneuses n'est jamais assez considérable dans ces papiers pour présenter cette réaction qui se manifeste par la moindre addition à dessein de fibres ligneuses très-fines et distribuées uniformément. Quant à ce qui concerne la paille, on peut très-bien en faire abstraction, parce que l'introduction de cette matière dans le papier d'écriture et d'impression n'est encore qu'à l'état d'essai.

Pour faire un essai propre à fournir des résultats précis et sûrs, il faut avoir les ustensiles suivants : Une lampe à alcool et quelques tubes à expériences. En fait de réactifs, de l'aniline du commerce (dite huile d'aniline), de l'acide sulfurique étendu d'eau dans le rapport de 1 à 5. Avec 30 grammes d'aniline on peut soumettre plusieurs centaines d'échantillons de papier à l'expérience.

On verse deux gouttes d'aniline dans une éprouvette, puis quelques gouttes d'acide sulfurique; on ajoute un peu d'eau et on chauffe la liqueur sur la lampe. Dans cette dissolution chaude et acide de sulfate d'aniline, on fait tomber une rognure du papier qu'on veut essayer : s'il y a présence de fibre ligneuse, celle-ci se colore immédiatement en jaune citron plus ou moins intense. La même liqueur peut servir à éprouver plusieurs échantillons de papiers, mais pas des essais multipliés elle se colore en rougeâtre qui masque en partie la nuance jaune des papiers renfermant peu de fibre ligneuse, et,

par conséquent, il vaut mieux la renouveler.

Quand on a traité un papier par cette liqueur d'épreuve, et puis qu'on observe avec une loupe assez forte le papier coloré en jaune, on peut juger de la manière dont les portions jaunes ligneuses se trouvent plus ou moins distribuées dans celles blanches ou dans la masse fondamentale très-peu colorée de la pâte de lin, chanvre ou coton.

Le Linoleum.

Tout le monde sait que les huiles grasses absorbent avec le temps l'oxygène de l'air, qu'elles deviennent ainsi plus denses, moins fluides et même qu'au moyen d'une élévation soutenue de la température on peut parvenir à faire acquies à ces liquides des propriétés plastiques qui permettent alors de les mouler sous diverses formes, état sous lequel ils ressemblent au caoutchouc et jouissent de quelques-unes des propriétés de cette matière. Nous ajouterons qu'on a même pris en France plusieurs brevets pour faire des applications diverses de ce nouveau produit.

Il vient de se fonder en Angleterre une société pour la fabrication d'un produit inventé par M. F. Walton et appelé par lui *Linoleum*, et qui n'est autre chose que de l'huile de lin du commerce rendue solide ou oxydée par l'absorption de l'oxygène qui la transforme en une substance élastique et molle à laquelle on combine des gommés-résines ou autres ingrédients pour obtenir ainsi une matière qui a l'aspect et plusieurs des propriétés du caoutchouc, mais qui revient à un prix bien inférieur à celui-ci ou du gutta-percha.

Le linoleum peut être dissous pour en faire des vernis, des ciments, des enduits et servir sous cette forme à fabriquer des objets imperméables. Comme vernis, il peut servir à protéger le bois et le fer, à garantir la carène des vaisseaux, chose à laquelle il paraît éminemment propre, attendu qu'il sèche rapidement et qu'au bout de 15 à 20 minutes il adhère déjà avec une extrême ténacité.

Comme ciment, pour réunir des bois, des fers, ou du fer au bois, il

jouit de propriétés qui le rendent sous ce rapport égal à la glue marine qu'on compose avec le caoutchouc et la gomme laque.

Chose singulière, le linoleum peut aussi être vulcanisé ou durci par son exposition à la chaleur et être ainsi rendu aussi solide que les bois durs et propre à recevoir un beau poli sans le secours de vernis ou autres matières étrangères. Sous cet état il peut être soumis à l'action de la rape, dressé ou tourné aussi aisément que le bois et employé aux mêmes usages que celui-ci. Ou bien on peut le mouler dans des matrices sous une forme quelconque, par exemple pour cylindres à filer le lin, boîtes, poulies, rouets de poulies pour vaisseaux, poignées pour instruments de chirurgie ou autres, cadres divers, moulages, plaquages pour imiter le marbre, l'ivoire, l'ébène et autres bois, etc. Combiné avec l'émeri, le linoleum sert à faire des meules à repasser d'une très-grande vivacité.

Voici encore d'autres applications fort différentes de cette substance: on peut en faire des capotes, des tabliers pour voitures, des enveloppes pour objets qu'on veut garantir de l'air et de la lumière, des bâches, des blanchets pour imprimeurs, des conduits à gaz, des supports pour télégraphes électriques, des tapis qu'on peut laver, des dessus de table, des panneaux pour voitures, etc.

La fabrication s'est à peu près bornée jusqu'à présent à celle des tapis de pied pour planchers des appartements, service pour lequel cette nouvelle matière paraît très-propre. On fabrique ces tapis de pied en combinant le linoleum avec du liège broyé ou pulvérisé dont on fait une nappe très-solide, qu'on rend ensuite imperméable avec un ciment ou vernis fait avec de l'huile solidifiée ou oxydée dont il a été question. Ce produit mixte est alors imprimé au bloc en dessins variés comme à l'ordinaire. Ainsi fabriqué, le tapis est flexible et ne fait entendre presque aucun bruit quand on le foule aux pieds. Il se lave très-bien, conserve l'impression et peut se rouler comme un tapis ordinaire. Indépendamment de ce qu'il est plus durable, parce que les matières qui le composent sont peu faciles à détruire, si ce n'est par le feu; la chaleur ou une expo-

sition au soleil ou à l'air, ne le détériore pas comme ceux en caoutchouc. Il paraît donc mieux adapté que cette dernière matière aux climats chauds.

Il est probable que les chimistes, les ingénieurs et les fabricants trouveront encore d'autres applications à cette substance, à mesure qu'elle sera mieux connue et mieux appréciée.

Note sur les dépôts qui se forment dans les vins.

Par M. L. PASTEUR.

Une des premières qualités que l'on recherche dans le vin est sa limpidité.

J'ai étudié attentivement les dépôts qui se forment dans les vins; je crois qu'il en existe de trois sortes seulement, que je vais passer en revue.

Une première sorte, bien connue, est due à des cristaux de bitartrate de potasse, de tartrate neutre de chaux ou d'un mélange de ces deux sels. Ces dépôts n'adhèrent pas aux parois des bouteilles, mais ils sont assez lourds pour se rassembler sous un petit volume, par un repos de quelques minutes. Ce n'est que dans des cas exceptionnels, très-peu fréquents, que le bitartrate de potasse est en cristaux légers et soyeux, très-tenus, dont le dépôt exige un temps un peu long. Considérés sous le point de vue physique, ces dépôts de tartre sont peu gênants. Au point de vue chimique, leur influence sur la composition et les qualités du vin n'a pour ainsi dire aucune importance, tant elle est peu sensible.

Une deuxième sorte de dépôts, souvent confondue avec la précédente, mais qui en est tout à fait distincte, est due à ces matières de couleur brune qui couvrent les parois des bouteilles, particulièrement dans la moitié qui regarde le sol, lorsque les bouteilles reposent couchées horizontalement. Ces dépôts sont constitués par de la matière colorante primitivement dissoute, et qui peu à peu est devenue insoluble par un effet d'oxydation, ainsi que je le dirai tout à l'heure. Cette matière colorante se montre au microscope, suivant les cas,

sous trois états physiques bien distincts :

1^o Elle est en feuillets translucides, colorés en jaune brun plus ou moins foncé, quelquefois avec nuance violette;

1^o D'autres fois, la matière colorante se dépose en granulations, en petits amas amorphes, pressés les uns contre les autres, et formant une couche adhésive d'un rouge brun ou violet.

3^o Ces granulations prennent souvent une structure si régulière, que l'on croirait avoir sous les yeux des cellules organisées, tant leur sphéricité est parfaite. Aussi diverses personnes qui ont essayé de reconnaître au microscope les ferments des maladies des vins, ont été trompées par cette structure et ont pris ces globules pour des corps vivants.

Ces trois états physiques de la matière colorante devenue insoluble se trouvent fréquemment réunis. Les feuillets translucides sont ordinairement recouverts, au moins par places, des granulations amorphes ou de celles à apparence organisée. Ces deux derniers états de la matière colorante sont souvent aussi associés l'un à l'autre en proportions variables.

Les dépôts dont je parle, quel que soit leur état, sont le plus ordinairement adhérents aux parois des vases, circonstance importante, parce qu'elle permet de tirer le vin clair jusqu'aux dernières gouttes.

Sous le rapport physique, cette deuxième sorte de dépôts est également peu gênante. Quant au changement de composition qui en résulte pour le vin, on peut dire que sa présence correspond généralement à une phase d'amélioration graduelle, bien qu'elle soit accompagnée d'une diminution progressive de la couleur. Cela n'a pas d'inconvénients, si ce dépôt de couleur n'est pas trop prononcé. Quoi qu'il en soit, il y aurait intérêt à ce que cette sorte de dépôt se produisît dans les tonneaux. On y parviendra, je l'espère, par l'emploi du procédé de conservation des vins que j'ai indiqué récemment, et qui, d'après les essais que j'ai tentés, est applicable au vin en tonneau aussi facilement qu'au vin en bouteilles.

Il importe beaucoup de connaître les causes occasionnelles des deux

sortes de dépôts dont je viens de parler. En ce qui concerne les cristaux de tartre, on conçoit que de simples changements dans la température, joints aux modifications qui surviennent avec le temps dans la composition du vin, peuvent les provoquer. Je ne m'y arrête pas. Quant aux dépôts de la deuxième sorte, je crois pouvoir dire que leur principale et peut-être unique cause est due à une fixation du gaz oxygène, qui rend insoluble la matière colorante. Voici les expériences qui motivent cette opinion.

J'ai rempli entièrement ou partiellement des tubes de verre blanc de diverses espèces de vins. Ces tubes ont été abandonnés ensuite sous des conditions variables de température et de lumière, après avoir été fermés à la lampe. Chaque essai est reproduit un grand nombre de fois pour chaque sorte de vin. Il arrive, en effet, que les tubes partiellement remplis de liquide et où le vin se trouve au contact de volumes d'air variables peuvent donner naissance au *mycoderma vini* ou au *mycoderma aceti*, si le vin n'a pas été chauffé. Ces tubes, pour le genre particulier d'études que j'avais en vue, étaient écartés. Il ne faut conserver que ceux dans lesquels le vin est soumis à l'action oxydante directe de l'oxygène de l'air.

Cela posé, voici les phénomènes que présentent des tubes conservés. Partout où il y a remplissage partiel des tubes et en dehors de toute production de ferments organisés, le vin donne lieu à des dépôts de matière colorante qui reproduisent si fidèlement, au microscope et par les agents chimiques, toutes les propriétés et tous les aspects des dépôts de la deuxième sorte, qu'il n'est pas possible d'hésiter sur l'identité de nature de ces divers dépôts et vraisemblablement sur leurs causes respectives. L'analyse de l'air des tubes, faite à diverses époques, pendant la formation des dépôts, démontre que ceux-ci sont toujours corrélatifs d'une notable absorption de gaz oxygène, d'autant plus marquée que les dépôts sont plus abondants. Si les tubes sont remplis de vin, c'est-à-dire si l'air ne peut intervenir comme agent d'oxydation directe, il ne se forme pas le moindre dépôt, alors même que les tubes sont exposés à

la lumière vive du soleil pendant plusieurs mois. Or la lumière, jointe à l'action de l'oxygène, a une influence considérable sur la rapidité de formation de ces dépôts. Dans l'obscurité, même dans une obscurité incomplète, ils sont lents à se produire.

Je suis donc porté à croire, d'après les résultats de ces expériences, que les dépôts que j'ai appelés de la deuxième sorte, et qui prennent naissance dans les tonneaux ou dans les bouteilles, sont dus à l'action de l'oxygène de l'air introduit dans le vin, soit par les pores du bois ou des bouchons, soit, au moment des soutirages, par dissolution d'air.

Au fur et à mesure que les dépôts se forment dans les tubes des expériences précédentes, la couleur du vin s'affaiblit de plus en plus, jusqu'à disparaître presque intégralement. Quelques jours suffisent si l'expérience se fait à la lumière. Le vin prend un bouquet *sui generis*, d'une vivacité particulière, et quelque chose de caramélisé qui est certainement le goût de *cuit* des vins qui ont voyagé. Aussi interprète-t-on très-mal, selon moi, l'influence des voyages sur le vin. Je suis persuadé que les changements que l'on constate doivent être attribués bien plus à l'action de l'oxygène de l'air qu'à l'élévation de la température. Deux circonstances favorisent l'introduction de l'oxygène durant le voyage aux Indes : une évaporation plus rapide à la surface des douves, et surtout, des chocs du liquide contre les parois, agissant non comme agitation, mais comme cause de variations brusques et sans cesse répétées de la pression intérieure, d'où résulte une sortie des gaz azote et acide carbonique et une entrée d'air à travers les pores du bois, bien plus active que dans le cas où le vin est abandonné en repos dans une cave froide. L'expérience est facile à faire : du vin renfermé dans des vases hermétiquement clos ne se modifierait pas sensiblement, ne prendrait pas le goût de *cuit* et ne déposerait pas ; et dans des bouteilles l'effet sera beaucoup moins marqué que dans des tonneaux. J'ajoute que les vins portés à une température de 60 à 70 ou 80 degrés ne prennent jamais le goût de *cuit* et ne déposent pas. La limpidité du

vin est au contraire accrue par cette opération, excepté pour quelques vins très jeunes.

J'arrive à la troisième sorte de dépôts des vins. Celle-ci est des plus gênantes et fort dangereuse; elle est constituée par ces végétations cryptogamiques sur lesquelles j'ai appelé l'attention de l'Académie, et qui sont, à mon avis, la cause exclusive des maladies et de toutes les altérations des vins, que l'on désigne sous les noms de maladies de la pousse, de la graisse, de l'amer et de l'acide. Ces végétations n'adhèrent jamais aux parois de la bouteille ou du tonneau, à moins qu'elles n'aient été recouvertes, après leur formation, par les dépôts de la seconde sorte, et comme emprisonnées mécaniquement par eux, ce qui est fort rare. Ce sont de petits corps si légers, que la moindre agitation des vases les soulève, et il en résulte un trouble du liquide occupant un volume relativement considérable. Sous le rapport physique, leur présence est donc très-préjudiciable, puisqu'ils occasionnent de grandes pertes au moment des soutirages ou des transvasements des bouteilles. Et, comme ces ferments, d'autre part, tant par les principes qu'ils transforment que par les substances nouvelles qu'ils développent, détruisent les meilleures qualités des vins, ce n'est pas exagérer que d'affirmer que le mal qu'ils occasionnent est incalculable, surtout si l'on songe, comme je le disais récemment à l'Académie, que la plupart des vins sont sous l'influence de ces productions organisées. Je crois pouvoir ajouter que le prix élevé du vin, des grands vins principalement, a pour cause indirecte l'existence de ces ferments. Le prix de la main-d'œuvre dans les soins que le vin exige aujourd'hui leur est dû en grande partie. Si j'en crois même les renseignements que m'a transmis un habile négociant anglais, les espérances sur l'extension du commerce des vins français depuis le traité avec l'Angleterre n'ont pas donné jusqu'à présent les résultats présumés, à cause des maladies auxquelles ils sont sujets au delà du détroit.

Si les principes que j'ai exposés sur la vinification sont exacts, principes qui se résument, d'une

part, dans l'influence bienfaisante et indispensable de l'oxygène de l'air, et, d'autre part, dans l'influence malfaisante de diverses végétations cryptogamiques, la perfection dans l'élevage des vins consisterait à abandonner le vin en tonneau jusqu'au moment où il serait regardé comme *fait*, puis en bouteille, sans que, à aucune période, on soit gêné par les maladies ou par les dépôts, et en éloignant toutes les pratiques de l'outillage, des soutirages fréquents, du vinage et du plâtrage des vins. J'espère que l'on pourra parvenir facilement et très-rapidement à ce résultat, à l'aide du procédé de conservation dont j'ai parlé récemment.

De la goëmine, substance neutre extraite du Goëmon (Fucus Crispus.)

PAR TH. BLONDEAU.

Le *fucus crispus*, qui nous a fourni le sujet de cette étude, croît en abondance sur les côtes de Bretagne et de Normandie; ses frondes, de couleur verte, sont profondément découpées, et lorsqu'on le destine aux usages domestiques, on commence par le laver dans l'eau douce afin de le désaler, puis on le dessèche en l'exposant, pendant plusieurs jours, au contact de l'air et de la lumière. Pendant tout le temps de cette exposition à l'air, le *fucus* répand des vapeurs d'une odeur forte qui rappelle celle qui émane généralement des plantes marines, et en même temps, il perd sa couleur verte pour devenir d'un beau blanc.

Dans cet état, le goëmon est sans saveur et sans odeur; placé sous la dent, il craque comme le ferait une membrane sèche; peu à peu il ramollit et peut alors être absorbé sans donner naissance à aucune sensation de saveur.

Soumis à l'action de la chaleur, il se décompose en répandant une odeur analogue à celle du cuir brûlé, indice à peu près certain que l'azote fait partie de sa constitution, ce dont on s'assure, du reste, en le calcinant au contact de la chaux. Il se dégage alors des vapeurs ammoniacales dont on peut constater l'existence, soit au moyen

du papier de tournesol rougi, soit à l'aide de l'acide chlorhydrique.

Ce *fucus* est complètement insoluble dans l'alcool et l'éther; il n'abandonne rien à ces deux liquides, lors même qu'on les fait bouillir ensemble pendant fort longtemps.

Lorsqu'on le fait bouillir pendant quelque temps dans l'eau, il paraît s'y dissoudre et forme alors une dissolution mucilagineuse qui se prend par le refroidissement en une gelée tout à fait semblable à celle que produit la gélatine.

La substance du *fucus crispus* n'est point de la gélatine, ainsi qu'on aurait pu le croire; car sa dissolution ne précipite ni par le tannin, ni par l'alun, ni par l'acétate de plomb. Soumise d'ailleurs à l'ébullition avec de l'acide sulfurique, elle ne produit pas de glyccocolle.

Pour obtenir à l'état de pureté la substance qui forme la base du tissu du goémon, et que nous désignerons sous le nom de *goëmine*, nous avons opéré de la manière suivante :

Après avoir fait bouillir pendant quelques heures du goémon en contact avec de l'eau distillée, nous avons obtenu une matière mucilagineuse qui s'est dissoute complètement dans l'eau, d'où nous l'avons précipitée par une addition d'alcool. Cette matière redissoute dans l'eau a été évaporée au bain-marie, et on a obtenu comme résidu de cette évaporation des plaques minces, transparentes, élastiques, présentant l'aspect de lames d'ichthyocolle, et qui, comme ces dernières, se gonflent et se ramollissent lorsqu'on les met en rapport avec l'eau froide.

La goëmine est neutre aux papiers réactifs; elle est d'ailleurs sans saveur et sans odeur. Mise en contact avec l'acide chlorhydrique, elle finit à la longue par s'y dissoudre. Lorsqu'on fait intervenir l'action de la chaleur, la dissolution est rapide. L'acide sulfurique la dissout également, mais il la charbonne. L'acide azotique l'attaque avec énergie, surtout lorsqu'on élève la température. Il se dégage des vapeurs rutilantes, en même temps qu'on retrouve dans la liqueur un mélange d'acide oxalhydrique et d'acide oxalique.

L'eau régale attaque vivement la

goëmine, et le produit de cette action étendu d'eau et additionné de chlorure de baryum donne un précipité de sulfate de baryte qui suffit à prouver que cette substance contient du soufre.

Mise en présence d'une dissolution de potasse, la goëmine se dissout complètement dans le liquide alcalin, et cette dissolution traitée par la liqueur de Fihomherz se prend en gelée.

La substance que nous avons extraite du *fucus crispus*, et qui le constitue presque entièrement étant à la fois soluble dans l'acide chlorhydrique, l'acide azotique et la potasse, diffère complètement des substances celluloseuses qui entrent dans la constitution des types végétaux, car ces dernières sont complètement insolubles dans les agents que nous venons de mentionner.

La goëmine, soumise à l'analyse, nous a donné les résultats suivants :

| | |
|----------------|--------|
| Carbone..... | 21.80 |
| Hydrogène..... | 4.87 |
| Azote..... | 21.36 |
| Soufre..... | 2.51 |
| Oxygène..... | 49.46 |
| | 100.00 |

Si l'on s'en rapportait uniquement à la teneur de la goëmine en azote, on serait tenté de la considérer comme une des substances les plus nutritives que la nature ait mises à notre disposition. En effet, elle est plus azotée que les diverses substances albuminoïdes du règne animal et végétal, qui contiennent tout au plus 16 p. 100 d'azote; elle l'emporte même sous ce rapport sur la gélatine, qui ne contient que 20 p. 100 de ce gaz. Mais on sait que cette dernière substance, encore bien qu'elle soit très-azotée, ne possède pas une puissance nutritive en rapport avec la quantité d'azote qu'elle contient, et il pourrait se faire que la goëmine fût dans le même cas.

Des expériences directes faites sur la goëmine présenteraient de l'intérêt; car si elle était aussi nutritive que sa teneur en azote semble l'indiquer, elle pourrait, dans telle circonstance donnée, fournir un supplément de matière alimentaire qu'il serait facile de se procurer.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Sur le moulage des tuyaux en fonte.

PAR M. G. LAUDER.

L'introduction depuis quelques années d'appareils ingénieux, pour faciliter le moulage des tuyaux en fonte, a fait de la fabrication des tuyaux une branche distincte d'établissements. On fabrique actuellement les tuyaux à des prix et avec une rapidité qui ne permettent plus d'y appliquer le travail manuel. Depuis cette introduction des appareils, il a surgi un assez grand nombre de perfectionnements de détail, qui, sans appeler l'attention de ceux qui n'attachent que peu d'intérêt à la fabrication des tuyaux, ont besoin toutefois d'être connus des ingénieurs, des constructeurs et des fondeurs.

Les conditions essentielles pour le moulage d'un tuyau sont : 1° solidité du métal qui compose le tuyau ; 2° égalité d'épaisseur dans tout le pourtour du tuyau qui doit être parfaitement cylindrique et bien droit ; 3° surfaces, surtout celle interne, lisses et nettes de manière à réduire le frottement à la plus simple expression possible, et pour ne pas donner lieu à des mamelons où se forment les dépôts de matières solides ; 4° système d'emboîture et de joint aussi parfait qu'il est possible.

Le moulage des tuyaux, debout, dans des moules en sable étuvé avec l'emboîture en bas, ont depuis quelques années été considérés comme choses essentielles dans la plupart des spécifications pour la fabrication des grands tuyaux. L'avantage de ce mode est que toutes les scories et autres impuretés dans le métal viennent flotter à la surface, et se logent dans une masselotte qu'on coupe ensuite, et à laquelle on donne une hauteur qui varie de 0m,30 à 0m,40. Dans ce mode de fabrication, l'emboîture est très-so-

lide et est même la portion la plus solide du tuyau.

La fig. 8, pl. 311, présente la section d'un moule pour un tuyau de 1 mètre de diamètre, moulé de cette façon avec un arbre de noyau perfectionné.

A, A tambour de l'arbre de noyau, attaché sur la plaque du fond B, B, dont la circonférence C, C est dressée sur le tour pour s'appliquer exactement sur une partie aussi tournée de la plaque sur laquelle est fixe la boîte de moulage F, F ; D, D sable formant le noyau et E, E sable constituant le moule.

Dans le moulage des tuyaux, on est généralement dans l'habitude de mouler l'emboîture en bas, de faire le noyau de deux pièces, l'une pour former le corps du tuyau, l'autre pour l'emboîture. La portion qui forme cette emboîture est d'abord mise à sa place dans le moule, puis on descend dessus et on met en place la partie qui doit former le corps. Il n'y a pas moyen de visiter ce joint et d'être certain qu'il est en parfait état avant de couler le tuyau, de façon que toute inexactitude dans cet assemblage reste inconnue jusqu'au moment où il n'est plus temps de la rectifier.

Avec l'arbre de noyau représenté dans la figure, le noyau est fait d'une seule pièce. Il est mis en place dans le moule, en le remontant dans celui-ci d'une fosse placée au-dessous, et on a pourvu à ce qu'il y ait exactitude dans son ajustement, au moyen de la plaque de fond tournée B, B sur laquelle cet arbre est fixé, puisque la portion tournée C, C s'adapte dans une retraite aussi ajustée au tour dans le chariot sur lequel est arrêtée la boîte de moulage. Le moule et le noyau étant parfaitement concentriques avec ces surfaces de guide, la pièce moulée ne peut manquer d'être symétrique. On rend le moule concentrique avec ces surfaces de guide, en disposant le modèle de l'emboîture sur une pièce sembla-

ble à celle B, B qu'on met en place et sur laquelle on bat le sable avant de procéder au moulage du tuyau.

Le noyau qu'on voit dans la figure est en sable, semblable au moule E, E et battu autour d'un arbre ou barre qui se démonte. Les noyaux en sable sont depuis longtemps en usage pour les petits tuyaux, par exemple ceux de 7 à 8 centimètres de diamètre. Mais MM. D. Y. Steward et Co de Glasgow ont été les premiers à introduire les noyaux en sable dans la fabrication des gros tuyaux. Fabriqués par leur méthode, ces tuyaux ont atteint une perfection inconnue jusqu'alors dans le commerce : voici du reste leur mode de fabrication.

On fait une boîte à noyau (fig. 9) avec un cylindre en fonte dont l'intérieur a la même forme que l'intérieur du tuyau et qui est alésé bien lisse. On y pratique une fente ou rainure L, L qui traverse toute son épaisseur. Alors on ouvre le cylindre en appuyant des cisailles à vis dans les trous K, K. En même temps, on a ménagé à la fonte des oreilles I, I afin de rapprocher les bords séparés de la boîte, les accrocher et les serrer fortement afin qu'ils ne s'ouvrent pas et maintiennent la boîte bien close pendant le battage du sable. Pour faire un noyau, on allonge la barre de noyau à son plus grand diamètre, et on l'arrête en ce point, on abaisse dessus la boîte à noyau et on les arrête en place avec fermeté. Des pièces de guide établies sur la boîte s'adaptent sur les parties tournées de la plaque du fond B, B de la barre de noyau. L'espace annulaire entre la boîte et la barre est rempli de sable qu'on y bat, puis on ouvre la boîte qu'on enlève et laisse un noyau ferme et solide. Ce noyau est passé à l'étuve pour le sécher après quoi on le saupoudre de charbon et en cet état il est prêt à être placé dans le moule ainsi qu'on l'a décrit précédemment. Le noyau ainsi formé est battu sur un chariot qu'il ne quitte pas jusqu'au moment où il est enlevé pour être introduit dans le moule.

A l'aide de ce procédé le noyau ne peut manquer d'être cylindrique, et par ce mode d'étuvage debout il conserve cette forme. Des variations dans les dimensions du noyau sont également rendues à

peu près impossibles, et tout ce qu'il reste à faire à l'ouvrier est que la boîte à noyau soit bien exactement fermée et accrochée avant le battage. On possède donc ainsi un système qui enlève aux mains de l'ouvrier toutes les portions de travail qui exigent son attention, et on obtient une exactitude qu'aucun autre moyen ne saurait atteindre.

L'absence de toute inégalité sur la surface concave de ces tuyaux, frappe l'observateur le moins attentif. Il n'y a pas la moindre trace d'anneau ou d'ondulations, chose fort commune, qu'on observe dans les tuyaux à noyau de terre, et qui est déterminée par le craquement de l'argile à la dessiccation. On pourrait supposer que la boîte à noyau qu'on vient de décrire, se détériore par son ouverture fréquente et l'effet du ressort, mais il n'en est rien, et une boîte de 0^m.915 de diamètre actuellement en service, qui a moulé 2,500 noyaux, est en aussi bon état qu'à l'origine.

On a éprouvé quelque difficulté dans les premiers essais parce que le métal fondu entraînait le sable à l'épaulement de l'emboîture, au moment où il tombait d'une hauteur de 4 mètres, mais on l'a surmontée par une disposition fort simple qu'on pourrait appliquer avec avantage dans d'autres cas. On a formé tout autour de la partie supérieure du moule, dans le sable, une gouttière G, G qu'on a percée dans tout son pourtour, près de son fond, de petits trous qui constituent autant de passages se rendant de la chaudière dans le moule. Cette disposition modère l'écoulement du métal et conserve les parties du noyau qui sont exposées à son action quand la chute est libre. D'ailleurs, elle retient les scories et autres impuretés qui flottent à la surface, tandis que le métal pur s'écoule par le fond de la gouttière et remplit le moule.

Quant à obtenir des tuyaux rectilignes, M. Lauder ne se rappelle pas avoir rencontré un seul tuyau courbe dans un lot de plusieurs milliers qui ont passé sous son inspection depuis quelques mois. Il n'y a pas d'exagération à dire que les tuyaux fabriqués par cette méthode sont presque aussi parfaits que s'ils avaient été faits au tour, à la surface rugueuse exté-

rieure près. Indépendamment de ces avantages, il faut aussi tenir compte de l'égalité des poids. Si on prend au hasard 50 tuyaux du diamètre de 0^m.914, la variation extrême dans le poids est 2,521 à 2,419 kilog., ce qui ne donne qu'un écart de 2 pour 100 sur la moyenne, tandis que la moyenne générale n'est que 1,166 pour 100. Les causes de cette variation peuvent être recherchées dans la mollesse ou la fermeté du battage, la différence de température entre la barre à noyau et la boîte de moulage au moment où l'on coule, et la différence dans le poids spécifique du métal. Toutes ces causes peuvent être évitées avec un peu d'attention. Il arrive assez communément qu'un certain nombre de ces tuyaux dépassent le poids, sans que celui-ci varie dans le plus fort écart au delà de 6 kil. 35.

Quant aux frais pour préparer ces noyaux, MM. Stewart avouent qu'ils sont un peu plus élevés que pour les noyaux en terre, mais en raison du petit nombre de tuyaux de rebut et de ce qu'il n'y a presque pas de perte par excès de poids, la balance est encore en faveur du nouveau mode. La majeure partie de la dépense s'applique au battage qui se fait encore entièrement à la main, parce qu'on n'a pas encore pu trouver de procédé pratique pour le faire exécuter avec avantage par voie mécanique. Le sable qui forme le noyau ressert continuellement, il est le même que celui pour le moule, et il suffit d'y ajouter une petite quantité de sable neuf pour former l'emboîture qui est la partie la plus exposée.

L'assemblage de ces tuyaux entre eux s'opère au moyen d'asphalte ramolli avec l'huile de goudron et amené ainsi à la consistance d'un mastic, et de deux tours de gros fil de caret dont on enveloppe l'extrémité du petit bout, celui-ci et le gros bout étant chauffés et l'asphalte s'appliquant à chaud.

On a pris 2 tuyaux de 3^m.63 de longueur et de 0^m.610 de diamètre qui ont été assemblés par de longs boulons passant d'une extrémité à l'autre; on a soumis ces tuyaux à une charge représentée par une colonne d'eau de 122 mètres; le joint est resté parfaitement étanche après avoir été garni comme on l'a dit ci dessus. On a baissé les

supports au centre de 5 centimètres; le joint est resté étanche, alors on a entièrement enlevé ces supports et l'inflexion sur le centre s'est élevé de 13 à 15 centimètres avant qu'il se soit manifesté une fuite de quelque importance.

Le caractère de nouveauté dans ce mode de moulage des tuyaux est d'abord de relâcher la barre de noyau après que le métal s'est figé, (1) ce qui permet au tuyau de se contracter sans obstacle, et en second lieu le noyau en sable appliqué à la fabrication des gros tuyaux.

Les plus gros tuyaux qu'on ait encore fabriqués ainsi ont de 0^m.914 à 1 mètre de diamètre, mais le principe serait applicable à tous les diamètres si la question des frais n'y apportait pas un obstacle. Il y a une difficulté considérable pour permettre à ces noyaux en sable de résister à la manœuvre assez grossière pour les transporter de la fosse au battage aux étuves, pendant qu'ils sont encore *verts*. Après la dessiccation ils ne courent plus grand risque. Si on veut augmenter l'épaisseur du sable, on est entraîné à des frais pour la plus grande quantité de ce sable et pour l'étuver, mais indépendamment de cela, le plus léger cahos du chariot ferait tout écrouler, si on voulait donner à ce noyau une épaisseur suffisante pour pouvoir appliquer une force mécanique aux fouloirs de battage et supprimer le travail manuel. L'épaisseur convenable du sable n'a été réglée qu'après une longue série d'essais sur diverses épaisseurs et MM. Stewart ont trouvé que celle qui semblait la plus avantageuse était de 31 à 32 millimètres.

Il y a encore une autre difficulté pratique dans l'application des noyaux en sable, c'est la grande tendance du sable à s'écrouler ou à s'écailler à l'extérieur de l'emboîture par l'action du métal fondu qui tombe avec force sur la partie saillante du noyau du point dont on le verse. On a vu qu'on est parvenu à vaincre cette difficulté en formant un grand nombre de petits pertuis qui divisent le filet et atténuent le choc. Puis viennent les inégalités dues aux différences

(1) Ce principe a déjà été proposé ou appliqué plusieurs fois depuis dix-huit ans.

de température entre la barre et la boîte à noyau, ainsi que celles qui proviennent du battage à la main. Par exemple dans les parties où le battage a été faible il y a des mamelons ou des irrégularités à l'intérieur des tuyaux, et le poids est ainsi légèrement augmenté; dans tous les cas les différences paraissent renfermées dans les limites indiquées ci-dessus. Dans les noyaux en terre, malgré qu'on n'ait pas à redouter de défaut de densité, il se manifeste souvent dans la terre, des crevasses qui produisent des veines dans les moulages et on conçoit qu'il est préférable d'obtenir des tuyaux lisses à l'intérieur même au prix d'un excédant de frais dans la fabrication.

En ce qui touche l'inégalité des tuyaux par rapport à la dilatation de la boîte à noyau quand on la chauffe, on y remédie en maintenant celle-ci à la même température pendant toute une journée de travail. On la chauffe le matin avec quelques copeaux et on l'entretient toujours au même degré. On a trouvé que quand cette boîte est chaude, le travail était bien meilleur que lorsqu'elle est froide; car dans ce dernier cas le sable est sujet à y adhérer.

Nouvelle machine motrice à vapeur où on utilise la force élastique des gaz produite par la combustion,

Par M. LEFROY.

M. Lefroy s'est proposé de construire une machine où l'on mettrait, autant qu'il est possible, à profit toute la chaleur que développe en brûlant le combustible qui sert à l'alimenter. Ce système n'a pas encore été mis à l'épreuve dans la pratique, mais comme il est ingénieux, nous en donnerons une description détaillée d'après l'inventeur lui-même, en l'accompagnant de quelques réflexions.

1. La figure 10 pl. 311 est une section par l'axe du fourneau, de la chaudière du cylindre à comprimer l'air et du cylindre à vapeur avec lesquels l'inventeur effectue sous une haute pression la combustion des gaz combustibles qui ont été générés pour obtenir un effet mécanique, et profite des forces élastiques des différents gaz

dans lesquels se résout le combustible, en les combinant avec celle de la vapeur produite dans la chaudière (au lieu de cette dernière seulement comme on l'a fait jusqu'à présent) comme instrument de la force mécanique développée artificiellement.

Les caractères essentiels et de nouveauté du système de M. Lefroy tel qu'il est représenté dans la figure, sont au nombre de trois: 1° Combustion du combustible sous une haute pression obtenue artificiellement. 2° Refoulement dans et à travers l'eau contenue dans la chaudière de tous les produits gazeux de la combustion de ce combustible. 3° Utilisation, pour le travail mécanique, des forces élastiques qui existent dans ces produits gazeux, au lieu de les laisser perdre ou se dissiper comme on le fait à présent par les hottes, les cheminées, les grilles ou la bouche des fourneaux dans l'atmosphère. L'application à un travail mécanique de ces forces (dont la force est de plus de dix fois supérieure à celle de la vapeur générée par les chaudières de tous les modèles pour la même quantité de combustible) entraîne rigoureusement la condition que la combustion s'opère en vase clos.

Voici quels sont les avantages que M. Lefroy attribue à son système:

1° Diminution très-considérable du volume ou de l'espace occupé tant par le fourneau que par la chaudière. On peut selon lui attendre raisonnablement une économie de 90 à 93 pour 100 sur cet important élément des frais de production d'une force artificielle. Cette économie considérable est considérée par lui comme due à la grande rapidité dans la combustion et au grand accroissement de force mécanique qui résulte de la combustion de chaque unité de combustible.

2° Forte réduction sur le prix de ce fourneau et de cette chaudière, réduction qu'on doit à la diminution du poids, du volume, ainsi qu'à la durée du générateur (que le feu ne touche jamais), qui est supérieure à celle que peut fournir tout autre système actuel de chaudière.

3° Economie sur le prix entier d'une hotte ou d'une cheminée, et dans les machines marines de tout l'espace occupé par celle-ci, et

enfin, suppression de tous les inconvénients qui se rattachent essentiellement à sa présence.

4° Sécurité plus grande contre les explosions, puisqu'aucune portion du système exposée à l'action destructive du feu ne supporte une pression capable de produire une rupture.

5° Rapidité plus grande pour obtenir de la vapeur après une suspension momentanée de la combustion ou une entière suppression.

6° Grande économie dans le tisage et l'entretien du feu et santé des chauffeurs mieux ménagée, qui, en tant que leur service est nécessaire, sont complètement protégés contre l'action directe du feu.

Voici maintenant la description de l'appareil représenté dans la fig. 10 :

A, A fourneau et E, E chaudière, entre lesquels est interposée une enveloppe cylindrique I, I; les barreaux de la grille qu'on voit en coupe en *a*, *a* sont creux et remplis d'eau. Le fourneau n'a ni hotte ni cheminée, et reste toujours clos, excepté lorsque sa porte *e* est ouverte pour nettoyer la grille; O, conduit qui amène le combustible, et au-dessous duquel sont trois compartiments Q, R, S, contenant chacun une charge de combustible qui est livrée au foyer par des portes ou trappes o^1 , o^2 , o^3 , qu'on met en mouvement au moyen d'une roue à poignée N de la manière suivante : U est un arbre que cette roue à poignée fait tourner par l'entremise d'un système de roues d'engrenage. Sur cet arbre U sont calés des excentriques u^1 , u^2 , u^3 , dont on saisit mieux la forme, ainsi que celle des trappes, à l'inspection de la fig. 11. Ces excentriques sont placés relativement l'un à l'autre, de façon que quand celui u^1 , par exemple, est arrivé à toute sa levée, ceux u^2 et u^3 sont respectivement à 120° et 240° de ce point sur l'arbre V. Les excentriques u^1 , u^2 , u^3 agissent respectivement sur les queues des trappes o^1 , o^2 , o^3 , et les poussent en succession en démasquant l'orifice qui ouvre dans le compartiment inférieur, au moyen de quoi le combustible d'alimentation passe d'un compartiment dans le suivant, et finalement descend dans le fourneau par le conduit O. Chaque excentrique reste à sa plus

grande levée, et la porte correspondante demeure ouverte pendant le tiers de la durée d'une révolution de l'arbre O, et aussitôt que les excentriques cessent d'agir sur les trappes, des ressorts à boudin v^1 , v^2 , v^3 entrent en jeu, ramènent les trappes sur les orifices, suspendent la descente du combustible jusqu'à nouvelle attaque de la part des excentriques. L'appareil d'engrenage est disposé pour que l'arbre et la roue à poignée W exécutent un tour en même temps.

T, cuve ou tonneau contenant du pétrole qu'il fournit au compartiment Q par un robinet *t* ou par le moyen d'un robinet à boule et automatique. Les balles de combustible sont accumulées dans la trémie P, et, à l'aide d'un levier *n* et d'une porte coulante *s*, on peut en faire descendre très-aisément par le béc *p* une charge dans le compartiment Q, charge qui est transmise avec le pétrole dans les autres compartiments, puis au fourneau, ainsi qu'on l'a expliqué ci-dessus. M est une bêche à eau chaude qui enveloppe le conduit O et qu'on maintient constamment remplie d'eau avec une pompe foulante, afin d'alimenter la chaudière en eau chaude et non pas en eau froide.

B, cylindre où se développe la force motrice d'une machine à vapeur oscillante à haute pression; C, cylindre à air comprimé oscillant sur le même axe. Les pistons de ces deux cylindres se meuvent coup pour coup; *c*, levier qu'on emploie pour arrêter le jeu du tiroir du cylindre à air, de façon à pouvoir, si on le juge nécessaire suspendre le vent sans arrêter la machine à vapeur. Cet air, à l'état comprimé, est livré par le cylindre à air, à travers le tuyau flexible *f* à la tuyère F, les produits gazeux de la combustion étant chassés dans l'eau de la chaudière, ainsi que l'indiquent les flèches; G, soupape de sûreté; *h*, *h*, robinet de niveau d'eau; K, godet de vidange avec robinet *k*; L, tuyau d'alimentation de la chaudière, communiquant avec la bêche à eau chaude M; Y, tuyau de prise de vapeur.

Dans le système qu'on vient de décrire, il est évident que par raison de commodité, du moins en ce qui concerne l'introduction du combustible dans le fourneau et tous les détails de l'alimentation,

fait de cette force pour ce service est proportionnelle au degré de la compression qu'on fait subir à cet air. De plus, cette force doit servir à manœuvrer la pompe (qu'on ne voit pas dans la figure), qui alimente la bêche M en eau chaude; bêche où il règne une pression presque égale à celle dans la chaudière, puisque ces deux capacités communiquaient ensemble. Or, on sait que dans ces conditions une pompe exige le développement d'une force mécanique assez considérable pour remplir convenablement ses fonctions.

Il doit y avoir nécessairement une perte de tension de la vapeur et des gaz toutes les fois qu'on ouvre les trappes qui servent à précipiter le combustible dans le foyer, et même une perte permanente parce que les fermetures ne sont pas étanches.

L'appareil doit primer énormément, ce qui détermine encore une autre perte de force.

Faisons aussi remarquer qu'il est à craindre que la combustion ne remonte par le tuyau O jusque dans les boîtes de distribution du combustible et ne cause des inconvénients graves, que l'allumage du feu doit être une chose assez difficile, que quand la machine arrête, sa combustion doit arrêter aussi, puisque le foyer ne reçoit plus d'air pour s'entretenir et qu'il devient nécessaire de rallumer le feu après quelque temps d'arrêt, quelque court qu'il soit; enfin, qu'on est obligé de ne brûler que des hydrocarbures ou d'autres matières combustibles analogues, sans pouvoir faire usage de combustible minéral solide, parce qu'autrement, sous l'influence de l'air lancé dans le foyer, une grande partie des matières terreuses de résidu passent dans l'eau de la chaudière, qui s'en charge de plus en plus, et que, sous l'excès du primage, ces matières solides passent dans le cylindre à vapeur qu'elles détériorent promptement. On cite une machine établie par un principe analogue à celui de M. Lefroy et essayée en Amérique, qui donna d'excellents résultats économiques, mais qu'on a été obligé d'abandonner parce que la chaudière finissait par être encombrée par la suie et les cendres au bout de quelques jours et que les garnitures du

piston s'usaient très-rapidement.

On peut encore ajouter que les voies pour le dégagement de la vapeur dans la chaudière sont trop étroites, qu'il n'y a pas de tiroir de distribution, et par conséquent que l'on ne peut pas profiter des avantages de la détente.

Plusieurs des défauts que nous venons de signaler dans la machine de M. Lefroy peuvent être corrigés par un mode de construction plus rationnel, et il ne sera pas moins exact de dire, qu'une combustion plus active sous l'influence d'un courant d'air abondant et à une haute pression où les gaz, après la combustion, sont dépouillés en partie de leur chaleur au profit de l'eau de la chaudière ou concourent avec la vapeur au développement de la force mécanique, constituent des perfectionnements qui doivent procurer, avec un appareil bien entendu, une économie notable sur la dépense en combustible ou sur l'accroissement de la force développée avec une même dépense de ce combustible.

Emploi du chlorure de barium pour prévenir les incrustations dans les chaudières à vapeur.

Par M. le professeur RÜHLMANN.

Malgré que ce soit aujourd'hui un fait avéré qu'il soit possible de trouver un moyen universel pour prévenir les incrustations dans les chaudières à vapeur, attendu que la composition chimique des eaux est très-variable, il n'en est pas moins vrai que, dans des cas spéciaux, on peut appliquer certains moyens pour s'opposer au dépôt des matières insolubles que renferme l'eau d'alimentation.

Pour procéder d'une manière rationnelle, il est nécessaire, dans tous les cas, de connaître la nature et la composition chimique du résidu de l'évaporation de l'eau avant de chercher un moyen pour en éviter le dépôt.

Une analyse des incrustations qui se forment dans notre localité (à Hanovre) a démontré que ce dépôt se composait principalement de sulfate de chaux, de sel marin et de carbonate de chaux. Le sulfate de chaux est la matière la plus

incommode dans ces eaux parce qu'elle a la propriété, lorsqu'elle se précipite au sein d'une solution dans l'eau, de se déposer en croûtes solides sur la tôle. Les conséquences en sont que la chaudière chauffe plus difficilement, que la tôle a beaucoup à souffrir, tant pendant le travail (puisque la transmission de la chaleur ne se fait pas directement) que lors des nettoyages, lorsqu'il s'agit d'enlever le dépôt avec un marteau tranchant. Le problème consistait donc, chez nous, à décomposer le sulfate de chaux pour empêcher l'incrustation de se former. On y est parvenu par divers moyens, mais dont le plus efficace a été l'emploi du chlorure de barium. Le sulfate de chaux est décomposé par ce chlorure de barium de façon qu'il se forme du chlorure de calcium et du sulfate de baryte, mais à la condition que pour 68 parties de sulfate de chaux on emploie 108 parties de chlorure de barium.

Il s'agit maintenant de constater les résultats que l'emploi de cette réaction chimique, qui d'ailleurs est bien connue, a donnés dans la pratique; à cet effet, il est nécessaire de répondre aux trois questions suivantes :

1° Le chlorure de barium prévient-il la formation des incrustations ?

2° Quels sont les frais auxquels entraîne l'emploi de ce sel ?

3° Cette méthode ne présente-t-elle pas des inconvénients ?

1. On a introduit dans une chaudière à vapeur 3 kilogr. de chlorure de barium avant de clore le trou d'homme. La chaudière ayant été mise en service, on a puisé chaque jour un échantillon de l'eau par le tube de niveau d'eau, filtré et essayé par l'acide sulfurique s'il y avait encore présence d'un excès de chlorure de barium.

Le douzième jour, le liquide n'a plus présenté de réaction avec l'acide sulfurique, tandis que, par l'addition d'une solution de chlorure de barium, il s'est formé un précipité blanc. Cette réaction a démontré que l'agent de décomposition était épuisé; or, comme 5 kilogr. avaient suffi, ce qui faisait pour 12 jours environ 0 kil. 416 par jour, on a ajouté encore 1 kil. 50 de chlorure de barium dans la chaudière; et après 15 jours de

travail, le feu a été éteint sous cette chaudière. Au bout de 12 heures, on a évacué l'eau de celle-ci et on a ouvert le trou d'homme. Le résidu qui s'était formé dans cette chaudière se composait d'une boue blanc-jaunâtre, qu'on pût enlever à la pelle ou sans balai avec une facilité telle et si complètement qu'on vit apparaître la surface blanche de la tôle. Il ne s'était formé aucune incrustation solide. Des expériences semblables faites sur diverses autres chaudières et répétées aussi sur des chaudières de locomobiles, ont confirmé la conclusion qu'on avait tirée de la première expérience, à savoir que le chlorure de barium est un excellent moyen pour prévenir la formation des incrustations. Le nettoyage de la chaudière ne peut pas s'opérer par voie de vidange parce que le dépôt a un poids spécifique fort élevé. Si on évacue l'eau après que la chaudière a cessé de travailler, la chaleur qui y règne est encore suffisante pour dessécher le dépôt humide qui y reste et pour rendre le nettoyage plus pénible. Il vaut donc mieux laisser refroidir l'eau dans la chaudière après qu'on a éteint le feu, puis ensuite évacuer cette eau et chasser le dépôt avec le balai.

2. En ce qui concerne les frais, ils varient avec les localités, mais la fabrique de produits chimiques dite *Rhenania*, à Aix-la-Chapelle, livre à Stolberg le quintal métrique de chlorure de barium de 90 pour 100 au prix de 22 fr. 50 avec des bonifications quand on prend des poids plus considérables. Du reste, il faut s'assurer, dans chaque cas particulier, que, sous le rapport des frais, le chlorure de barium est applicable.

Indépendamment de l'économie du combustible et de ce que les tôles sont moins attaquées, le nettoyage de la chaudière peut se faire à moitié prix de celui qu'on paye quand les incrustations ont acquis une dureté considérable.

Avec les locomobiles et les chaudières à foyer intérieur, l'avantage de nettoyages par voie de chlorure de barium paraît plus important.

3° Veut-on maintenant rechercher si la méthode ne présente pas quelques inconvénients, il faut : 1° S'assurer que la tôle n'a rien à redouter de l'addition du chlorure de

barium; 2° qu'aucune portion du dépôt ne peut être entraîné dans les parties mobiles de la machine. La première question pourrait par voie chimique être résolue par la négative, toutefois le tableau qui

suit montre que dans les expériences poursuivies du 23 mai au 7 septembre le chlorure de barium n'a fait éprouver aux métaux suivants aucune altération.

| | FER. | ACIER. | CUIVRE. | LAITON. |
|---|-------|--------|---------|---------|
| Poids primitif des métaux au 23 mai..... | 0.468 | 0.473 | 0.079 | 0.093 |
| Poids après l'évacuation de l'eau non préparée au 7 septembre..... | 0.466 | 0.472 | 0.079 | 0.091 |
| Poids au 7 septembre après évacuation de l'eau à laquelle on avait ajouté du chlorure de barium.... | 0.468 | 0.470 | 0.079 | 0.093 |

Le dépôt qui résulte de l'addition du chlorure de barium résiste davantage à l'entraînement de l'eau en vapeur que toute autre matière en suspension dans l'eau.

Le sulfate de baryte, produit de la réaction, a, du reste, un poids spécifique de 4, 5, tandis que les composés de chaux ou d'alumine qui se forment ordinairement ne dépassent guère un poids de 2, 2 à 2, 4. Chez une locomobile où la distance de la chaudière à la machine est très-peu considérable et à l'eau d'alimentation de laquelle on avait ajouté du chlorure de barium, on a, à six reprises consécutives, après les nettoyages, examiné attentivement le tiroir et le cylindre sans y trouver la moindre trace de matière incrustante. Le poids spécifique élevé du résidu, qui paraît un inconvénient lors de la vidange de la chaudière, est au contraire très-avantageux pour la conservation des pièces du mécanisme.

Il n'a été question jusqu'à présent que du cas où le sel est jeté à l'état solide dans la chaudière et dont le résultat est un dépôt boueux au lieu d'incrustations solides.

Si on voulait même éviter le dépôt boueux, il faudrait avant d'introduire l'eau dans la chaudière la laisser déposer avec le chlorure de barium. Ce procédé ne présente aucune difficulté, mais dans la plupart des cas il est incommode parce qu'il exige qu'on travaille avec deux réservoirs. L'un de ces réservoirs étant rempli d'eau, on y ajoute du chlorure de barium jusqu'à ce qu'il n'en résulte plus de trouble, puis on laisse déposer. On procède de même avec l'autre masse d'eau et on ali-

mente alternativement la chaudière avec l'eau claire et purifiée de l'un de ces réservoirs tandis qu'elle s'épure et se clarifie dans l'autre.

On fera remarquer en terminant qu'il ne faut pas s'en laisser imposer sur les avantages ou le mérite de cette méthode en se basant sur la dépense assez considérable en chlorure de barium qu'on a faite dans les premières expériences et que cette quantité devra être plus exactement réglée par la pratique.

La première fois on a dépensé une proportion trop élevée de chlorure de barium attendu qu'il existait d'anciennes incrustations sur les parois, et ce n'est que lorsque ces incrustations ont été dissoutes qu'on a pu régler la quantité normale pour 8 ou 15 jours (1).

Machine à air chaud à maximum de travail.

Par MM. BURDIN et BOURGET.

Soit un foyer ordinaire, analogue aux foyers des machines à vapeur

(1) Dans la filature de lin et d'étoupe, de MM. Stelling et Gräber, à Hanovre où l'on était jadis fort incommode par les incrustations, l'emploi du chlorure de barium a fait disparaître depuis tout le mal. Avec une chaudière de Fairbairn de 7^m.85 de longueur sur 1^m.88 de diamètre, à deux bouilleurs de 0^m.70 de diamètre, on a dépensé par semaine 12 kilogr. de chlorure de barium. Pour une grande chaudière de 11^m.30 de longueur et 1^m.40 de diamètre avec feu intermédiaire et deux réchauffeurs de 9^m.40 de longueur sur 0^m.95 de diamètre, il a fallu 17 kilogr. de chlorure de barium. On n'a pas constaté d'économie sur le combustible.

dont la fumée après être descendue le long d'un canal incliné, ira gagner une cheminée. Supposons que de l'air atmosphérique soit préalablement comprimé et refoulé à 2 atmosphères, par exemple, dans de petits tubes parallèles à ce canal et logés dans son intérieur au milieu du courant de fumée qu'ils traversent en sens contraire, ou qu'ils remontent jusque au-dessus du foyer en lui enlevant petit à petit sa chaleur. Pour atteindre ce but il faut :

1° Que ces tubes, assez nombreux et assez longs, présentent une surface de chauffe suffisante à la fumée qui les lèche depuis le haut jusqu'au bas du canal incliné;

2° Que la fumée léchante et réchauffante garde jusqu'à la fin plus de chaleur que les tubes qu'elle entoure.

D'après Pecllet 1 mètre carré de surface tubulaire enlève par seconde 0,14 calories environ, si la température est constamment inférieure de 50 degrés relativement à celle de l'air ambiant : par conséquent il faudra pour enlever une calorie $\frac{1}{0,14} = 7 \text{ m } 915$ de surface de chauffe; et si nous donnons à nos tubes 0 m 001 d'épaisseur, leur ensemble pèsera

$$7,915 \times 0,001 \times 8900 \text{ kilog.} = 63^{\text{kil}}.5$$

voilà donc le poids du cuivre de la chaudière tubulaire pour chaque calorie enlevée. En allongeant le canal, ainsi que les tubes, on pourra faire en sorte que la fumée se refroidisse jusqu'à 111 degrés et c'est le dernier terme de son abaissement, car l'air comprimé à 2 atmosphères prend 61 degrés de température sous le soufflet; l'air ambiant devant avoir 50 degrés de plus pour lui céder de la chaleur devra sortir à $61 + 50 = 111$ degrés environ.

Maintenant on voit que si cet air à 2 atmosphères après avoir acquis 700 à 800 degrés le long des tubes et jusqu'à son arrivée au-dessus du foyer, prend 1° dans le cylindre travaillant pour en mouvoir le piston, d'abord à pleine pression, puis à détente jusqu'à la pression atmosphérique en s'abaissant à 46 degrés; 2° puis au foyer, avec la température de 654 degrés, afin de répondre au contact du charbon incan-

descent la température de 800 à 900 degrés avec laquelle il doit lécher à son tour la partie extérieure des tubes réchauffeurs, on voit, disons nous, par ces dispositions que toutes les calories du combustible seront utilisées, à l'exception de celles que la fumée emportera au bout du canal savoir :

$$111^{\circ} \times 0,24 \times 36 \text{ kilog.} = 960 \text{ calories}$$

par chaque kilogramme de charbon brûlé.

Dans cette combustion, on suppose 1° que l'air employé est trois fois encore plus considérable que celui qui est strictement nécessaire pour convertir le charbon en acide carbonique; cette proportion, d'après M. Combes, empêche la formation de l'oxyde de carbone; 2° que l'azote, l'acide carbonique et l'oxygène, dégagés du foyer, possèdent une chaleur spécifique moyenne égale à 0,24, ce qui est une limite supérieure défavorable, puisque celle de l'acide carbonique est moindre.

Cela étant, si nous adoptons 425 kilogrammètres pour l'équivalent mécanique d'une calorie, nombre encore moins favorable que 463 trouvé récemment par MM. Tresca et Laboulaye, nous voyons que notre machine produira nécessairement

$$7000 \times 425 - 960 \times 425 = 2367000 \text{ kilogrammètres}$$

pour chaque kilogr de charbon.

Or les meilleures machines à vapeur usent 1 kilogramme de charbon par heure et par force de cheval; par suite elles produisent 270,000 kilogrammètres par kilogramme de charbon. On voit donc que c'est une dépense 9,5 fois plus considérable.

On peut encore dire que théoriquement notre machine ne brûlera que 0 kil 105 par heure et par force de cheval.

Si au lieu d'agir à 2 atmosphères on agissait à 4,5 etc., les cylindres moteurs auraient des diamètres de plus en plus faibles, il est vrai, mais cette diminution d'encombrement serait compensée par une perte de calorique plus grande, puisque la compression préalable donnant à l'air qui entre une température supérieure à 61 degrés la fumée qui doit toujours avoir 50 degrés au-dessus sortirait à une température à 111 degrés.

Nous allons démontrer du reste que le cylindre moteur produisant à 2 atmosphères un travail égal à celui de la vapeur n'aura pas pour cela un diamètre démesuré.

En effet, soit un cylindre ayant 0^m.60 de longueur 1,20 de diamètre dans œuvre et par suite 0^mc.678 de capacité, parcouru à pleine pression par le piston moteur; le travail produit sera

$$10331 \times 0.678 = 7000 \text{ kilogrammètres.}$$

la dépense sera de 0^mc.678 d'air à 800 degrés et à 2 atmosphères, ou 0^mc.346 d'air ordinaire à zéro. La détente de l'air chaud donnera d'après les formules données dans nos mémoires antérieurs 1795 kilogrammètres; d'ailleurs la compression préalable exigera 565 kilogrammètres et le refoulement 2187 kilogrammètres, donc le travail disponible total et théorique sera

$$7000 + 1795 - 565 - 2187 = 6043 \text{ kilogrammètres}$$

soit 80 chevaux environ. En opérant à une pression plus forte, 4 ou 8 atmosphères, le même cylindre produirait un travail plus considérable, mais il exigerait des longueurs 1,6 et 2,62 au lieu de 0^m982 à cause des plus grandes détentes; mais la fumée sortirait à 185 et 227 degrés, ce qui occasionnerait de plus grandes pertes de calorifique, seulement il faudrait donner aux tubes des épaisseurs plus grandes, ce qui diminuerait la rapidité de l'échauffement, malgré la densité plus grande de l'eau; mais les fuites et le frottement du piston moteur croîtraient avec la pression plus que ne décroîtrait la circonférence frottée; la machine, quoique moins volumineuse, exigerait peut-être un poids considérable de métaux à cause de l'épaisseur à donner aux parois. Nous pensons donc qu'on fera bien d'agir plutôt au-dessous qu'au-dessus de 2 atmosphères. D'ailleurs notre appareil avec ses tubes et autres accessoires, ne pèse en définitive pas autant que la plupart des machines à vapeur actuelles à vastes et explosibles chaudières, ne transformant au plus en travail qu'un dixième de calorifique renfermé dans le charbon consumé.

Pour réunir en un même organe le moteur et le soufflet et pour agir sans inconvénients à de hautes

températures, voici les dispositions que nous avons adoptées.

1° Le piston principal en fonte épaisse de 0^m.015, par exemple, sera un cylindre ouvert par le haut, en tout semblable à un chapeau renversé dont le rebord horizontal en fonte parfaitement plane aura 1^m.20 de diamètre total.

2° Dans l'intérieur de ce piston, un cylindre semblable, mais sans rebord se trouvera introduit. Ce cylindre est en terre cuite relié par du fer.

3° Le piston principal à son tour est placé dans un cylindre semblable au second et aussi en terre cuite. Une fois emboîtés, les trois cylindres forment un chapeau sans rebord, parce que la largeur du rebord du cylindre en fonte recouvre le cylindre extérieur en terre à un centimètre près.

4° Ces trois pièces se meuvent indépendamment les unes des autres, le cylindre en fonte comme un cylindre ordinaire, régulièrement et les deux autres à l'aide d'excentriques convenablement construits et remplissant des conditions d'accélération que nous indiquerons tout à l'heure.

5° Ces trois pièces sont situées dans l'intérieur d'un cylindre alésé suivi d'un cylindre garni de terre cuite et fermé en bas par un fond ordinaire, mais fermé en haut par un chapeau renversé qui s'emboîte à l'une des extrémités de la course dans le fond du chapeau formé par les trois cylindres précédemment décrits. La longueur totale de ces cylindres enveloppes est de 2,20 environ puisqu'ils doivent contenir le piston principal après la détente de l'air. Le rebord extérieur du piston principal est muni d'une bague qui frotte à la manière ordinaire contre l'intérieur alésé de cette enveloppe fixe.

6° Toutes les parties exposées à l'air chaud seront revêtues de terre ou d'autres substances isolantes.

Cette description comprise, on peut se figurer le jeu de la machine.

En supposant l'appareil verticalement placé et tous les cylindres emboîtés les uns dans les autres au sommet supérieur de la course, on fait arriver l'air chaud au-dessus du premier cylindre en terre; les trois cylindres descendent en même temps, mais alors l'excentri-

que du cylindre en terre inférieure le tire avec une vitesse plus grande, et il y a aspiration de la quantité voulue d'air frais ordinaire; le piston principal, continuant sa course, ferme les soupapes d'aspiration, comprime l'air ordinaire et le refoule dans les tubes chauffeurs. Toutefois ces tubes seront précédés d'un compartiment muni d'un piston mobile régulateur de pression, afin qu'automatiquement l'air dans tout l'appareil ne dépasse pas 2 atmosphères. En sens inverse, les choses se passent de la même manière, l'air chaud arrive par-dessous, sur le second cylindre en terre; les trois sont poussés en même temps, mais tandis que le cylindre moteur et celui qui est dessous se meuvent régulièrement, l'excentrique du cylindre en terre supérieur le fait monter plus vite et il aspire l'air frais au-dessus de la surface métallique, qui continuant son mouvement, vient le presser et le refouler dans le régulateur et les tubes chauffeurs.

Remarquons maintenant : 1° Que le même appareil est à la fois machine motrice et machine soufflante, que par suite on n'a pas deux machines distinctes, agissant par différence, ce qui fait tomber à peu près complètement une objection sérieuse formulée par M. Reech contre les machines à air chaud comprimé; 2° que la partie supérieure et alésée du cylindre enveloppe extérieure est toujours en contact avec de l'air frais et que l'air chaud n'est jamais en contact qu'avec des parois de terre : En effet dans le premier mouvement l'air chaud agit sur le fond du premier chapeau en terre, et comme ses parois latérales frottent contre celles du chapeau extérieur, il ne peut pas aller vers le cylindre alésé; pendant ce temps l'air aspiré dans l'atmosphère rafraîchit le cylindre alésé en pénétrant dans l'intervalle qui lui est réservé; dans le second mouvement le frottement du second cylindre en terre, contre le prolongement inférieur et en terre du cylindre alésé, garantit de même toute la partie métallique; 3° les espaces nuisibles sont constamment remplis par de l'air à la pression de 2 atmosphères et ordinaire de telle sorte qu'ils restituent par la détente le travail qu'ils ont consommé pendant la

compression; on peut donc dire qu'ils n'existent pas.

Nous dirons enfin que les détails qui précèdent ne donnent que des principes généraux sur la réalisation des résultats théoriques; une multitude de détails que des figures pourraient seules rendre clairs devraient être présentés pour les besoins de la pratique.

On peut objecter que notre machine est soumise à des pertes bien plus grandes qu'une machine à vapeur de même force; examinons de près cette objection importante et vraie. Admettons qu'un cylindre à vapeur de même longueur produise le même travail par la pleine pression et la détente de la vapeur. Comme on ne s'éloigne pas beaucoup de la vérité en assignant à la vapeur les lois de la détente des gaz, on voit que le cylindre à vapeur de même force aura une section égale aux $\frac{2}{3}$ de celle du cylindre d'air chaud; par suite le diamètre du cylindre à vapeur de même force ne sera que de 0^m.98 au lieu de 1^m.20.

Il résulte de là que le frottement de la bague du piston à air chaud sera plus grand pour notre machine dans le rapport de $\sqrt[3]{3}$ à $\sqrt[3]{2}$; ce frottement proportionnel à la pression de la bague où à la force du ressort ne changera pas quand le piston sera obligé de souffler de l'air au-dessous de lui. Mais une perte sérieuse diminuera les avantages de l'air chaud; elle résultera de la transmission de l'effort du piston à l'arbre du volant, ou à celui de l'hélice des vaisseaux ou aux essieux des locomotives à l'aide des manivelles. En effet le manche ou bouton de la manivelle étant saisi par la bielle du piston à air, supposée assez longue, devra être plus forte et avoir un diamètre supérieur dans le rapport de $\sqrt[3]{3}$ à $\sqrt[3]{2}$; partant la perte due aux frottements augmentera ici par deux raisons, puisqu'on aura un arc parcouru plus long, avec une pression plus forte exercée tantôt dans un sens, tantôt dans un autre par le piston *poussant* à l'origine de sa course, puis *tirant* lorsqu'il refoulera de l'air frais à la fin de la même course. On pourrait atténuer cette perte par la multiplication des manivelles, mais en la laissant subsister dans

son entier nous allons démontrer que les coefficients dont on l'a affectée ont été exagérés. Construisons un diagramme représentant, pour la vapeur agissant à pleine pression puis à détente, le travail de 6048 kilogrammètres, celui de la machine à air de même force représentera

$$7000 + 1795 - 565 - 2187 = 6043.$$

$$(7000 + 1795 + 565 + 2187 - 300) \sqrt{\frac{3}{2}} = 12877$$

d'où l'on voit que pour cette partie, la perte de l'air chaud est à peu près le double. Cela posé, admettons avec les plus habiles constructeurs, que la machine à vapeur bien soignée produise sur l'arbre du volant les 0,75 du travail reçu sur le piston ou qu'un quart de ce dernier travail soit perdu pour l'arbre. Nous devons en conclure que la machine à air chaud dont le piston supporte une pression de 3/2 fois plus forte éprouvera le même déchet multiplié par 3/2 ou 3/8 = 0,375 excepté pour la transmission étudiée ci-dessus : donc l'arbre ne recevra que les 0,625 du travail effectué par le piston.

Donc, en résumé, en admettant que dans notre machine à air l'arbre moteur ne reçoive que les 0,50 du travail théorique, nous nous plaçons dans des conditions pratiques à peu près certaines et peut-être au-dessous de la réalité et notre machine brûlera en réalité au plus 0kil.2 par heure et par cheval. Ce résultat remarquable est bien digne de fixer l'attention des savants qui s'occupent des perfectionnements à apporter aux machines à feu, et aussi du gouvernement dont la marine trouverait des avantages sur lesquels il est inutile d'insister, dans une économie considérable.

Terminons en allant au-devant de quelques difficultés de détail dont les praticiens apprécieront l'importance.

1^o Nous avons vu que le piston moteur en fonte sera toujours en contact avec l'air ordinaire aspiré ou comprimé et préservé de la chaleur par deux autres pistons en terre liés par du fer d'une épaisseur égale à 0m.04. Si cette épaisseur était trop faible, l'air alimentaire envoyé au régulateur y ap-

Admettons maintenant que les courses des deux pistons soient les mêmes, ces diagrammes pourront donner les pressions exercées, en somme, sur le manche de la manivelle. Les pressions de la vapeur seront représentées par 6043; celles de l'air chaud qui s'exercent dans deux sens opposés par :

porterait plus de 61 degrés et par suite la fumée sortante s'échapperait à plus de 11 degrés pour rester toujours réchauffante. Le travail de la machine se trouverait donc diminué, puisque le piston moteur devrait souffler un air plus chaud et que l'air moteur aurait perdu de la force en laissant passer une partie de sa chaleur à travers la terre. On diminuerait ces pertes ainsi que celles qui résulteraient d'un air ordinaire pris à 10 degrés, 20 degrés, etc., au lieu de 0 degré, en augmentant l'épaisseur 0,04 des terres et en allongeant les tubes en cuivre.

2^o La construction des tiroirs de distribution est délicate. Pour les préserver de l'action de l'air chaud, on les recouvrira par des boîtes en porcelaine et entre les deux on amènera par la tige qui les manœuvrera un petit jet d'air à 2 atmosphères et à 61 degrés pris au régulateur. Cet air retournera au régulateur par un canal latéral à celui d'arrivée, sauf la petite portion qui par-dessous la boîte de porcelaine aura rejoint le gaz moteur à 800 degrés pour travailler avec lui. D'autres terres pourront recouvrir les surfaces de métal poli aussitôt quelles seront découvertes en recevant à cet effet un mouvement de va-et-vient.

3^o Le foyer n'est alimenté que par l'air de la machine, après son action motrice; un registre convenablement disposé réglera la proportion de charbon qui lui convient.

Nous pensons que par les détails qui précèdent nous avons donné les conditions réalisables du maximum d'effet utile de l'air chaud en nous appuyant sur les données les plus certaines de la science. Des ignorants et peut-être même des

hommes instruits attendront sans doute que notre machine marche pour se prononcer sur sa valeur industrielle, mais il ne faudra alors ni science ni travail. Nous pensons être plus heureux auprès des savants de l'Académie des sciences dont les recherches ont préparé et rendu possibles les nôtres, et auprès de ceux qui, placés au point de vue de la saine économie politique, désirent avant tout que les efforts intellectuels servent à améliorer le sort de l'humanité. Puisse-nous pour nos études persévérantes, qui datent de tant d'années, avoir ainsi préparé la réalisation matérielle d'un moteur de beaucoup supérieur à la vapeur et capable d'augmenter dans de larges proportions la puissance et la prospérité des nations civilisées.

Martinet à vapeur à action directe.

PAR M. H. REVELEY.

On comprendra facilement la disposition générale de ce martinet à l'inspection de la fig. 2. Pl. 311, qui le représente en élévation.

On voit que le principe de son mode d'action est basé sur l'emploi du levier brisé ou articulé, et que la tête est relevée à sa hauteur extrême à chaque demi-course du piston au moyen de la tige de celui-ci, qui se relie à l'articulation et en fait même partie. Cette disposition se rapproche, autant qu'il est possible, de l'action du pouvoir musculaire du bras et de l'épaule du martineur lorsqu'il fait tomber la tête sur le point où sa force vive doit produire un effet. Les lignes ponctuées font voir le levier articulé dans ses trois positions : en avant, en arrière et au point de plus grande élévation, c'est-à-dire au moment où le marteau éprouve un temps d'arrêt et où le levier articulé est dans une position parfaitement verticale.

L'organe moteur est un cylindre à haute pression oscillant avec enveloppe et tiroir ordinaires, mais sans appareil de mise en train; seulement, comme dans tous les autres marteaux à vapeur, le contrôle du tuyau adducteur de vapeur doit être entièrement à la discrétion du forgeron ou de son aide, pour que le martinet puisse à vo-

lonté ne frapper qu'un seul coup léger, ou au taux de 300 à 400 coups par minute avec une rapidité et une force extrêmes. L'étendue de l'angle d'oscillation ou de vibration du cylindre ne dépasse pas 4 degrés.

Dans la figure, on a introduit, comme dans le modèle original en fonction, un ressort qui provoque le retour et la chute du martinet; mais pour les martinets de grande taille, le vide sur le piston est le moyen le plus sûr d'obtenir cet effet.

Plaques tournantes pour les chemins de fer suspendus.

PAR M. G. MOULTON.

M. G. Moulton s'est proposé de construire des plaques tournantes propres à être appliquées aux chemins de fer suspendus, qui servent au transport des colis ou objets d'un grand poids dans les magasins, les docks ou les usines.

Il arrive souvent que les différentes lignes de chemin de fer qu'on suspend par des tiges pendantes aux traverses ou aux fermes des hangars, magasins, docks, etc., pour le transport des gros colis, ont jusqu'à présent été disposées uniquement en lignes parallèles, disposition incommode, parce qu'on ne possédait pas un modèle convenable de plaque tournante adapté à ce service. M. Moulton a cherché à remplir cette lacune, et, par conséquent, à permettre de disposer des voies sous un angle quelconque avec les voies principales, et il y a réussi en disposant ces organes, ainsi qu'on va l'expliquer.

Sur une des solives ou des fermes, au-dessus de la voie, on fixe un cylindre creux dans l'intérieur duquel il y a un rebord saillant cylindrique portant un certain nombre de galets ou de boulets sur lesquels est placée la plaque tournante. A la partie inférieure du cylindre creux, il existe deux ou un plus grand nombre de fenêtres auxquelles les rails sont attachés, et à travers la plaque, il règne un espace ou bien une ouverture dont le fond est de niveau avec le champignon des rails, et d'une dimension suffisante pour que le chariot voyageur puisse y entrer et passer

à travers; enfin sur le fond de la plaque, il y a une fente pour livrer passage à la portion du chariot à laquelle la plaque est suspendue. Dans le haut de cette plaque sont des arrêts disposés pour s'adapter aux différents angles des voies diverses, et sur le cylindre creux est disposée une sorte d'encliquetage pour arrêter la plaque dans une position correcte après qu'elle a été tournée, encliquetage qui est soulevé par le chariot quand on le pousse sur la plaque et retombe en prise dès que ce chariot quitte la plaque.

La fig. 13, pl. 341, est une vue en élévation d'une plaque tournante suspendue avec son chariot sur les rails pour le transport des balles, caisses, ballots, tonneaux ou autres colis dans le point requis d'un magasin, où pour les empiler les uns sur les autres, presque jusqu'au plafond.

La fig. 14, le plan de la face inférieure où l'on voit les fenêtres pour les rails et le chariot.

La fig. 15, une section verticale de ces mêmes objets.

La fig. 16, une vue en élévation des rails, tiges de suspension et des poutres.

La fig. 17, un plan vue par-dessus, après qu'on a enlevé le plafond.

a, a enveloppe extérieure et fixe de l'appareil, qui est pourvue d'un collet extérieur *b, b*, afin de pouvoir le suspendre et la boulonner à une solive, une ferme ou un support sous le toit ou le plafond. Dans l'intérieur de cette enveloppe, il existe un bourrelet ou rebord saillant *c, c* sur lequel sont posés le nombre nécessaire de poulies, de galets ou de boulets *d, d* destinés à porter, au moyen du collet *e, e*, la plaque tournante *f, f*, au milieu de laquelle est une ouverture *g* pour le passage du chariot. Dans la partie inférieure de l'enveloppe, on a percé quatre fenêtres *h, h* pour permettre l'entrée et la sortie de ce chariot, qui voyage sur les rails *k, k* dont les extrémités reposent sur des talons *l, l*, et sont boulonnées sur les côtés des fenêtres *h*; bien entendu que le seuil des fenêtres dans la plaque tournante est de niveau avec le champignon des rails.

Au sommet de la plaque sont disposés des arrêts *m, m* (fig. 15), et au milieu une douille *n* dans la-

quelle est insérée une tige *o*, dont le sommet est en contact avec le loquet *p*, qui d'un bout est retenu librement par l'enveloppe extérieure, et de l'autre peut descendre et monter dans une fente pratiquée dans l'enveloppe: au centre de ce loquet, sur la même ligne que la tige *o*, est une vis de calage *q* à laquelle on a accès par une ouverture *r* assez grande pour passer le bras.

Ce chariot voyageur consiste en une plaque épaisse *s*, traversée par un boulon *t* qui sert d'essieu aux deux roues *u, u*, dont les côtés correspondent aux rails *x* et qui roulent sur ceux-ci.

La portion inférieure de la plaque *s* passe à travers une ouverture *v*, pratiquée dans le bas de la plaque tournante et dans l'espace *v'* entre les rails; cette portion remplit les fonctions de guide pour maintenir les roues dans la ligne des rails, et est élargie pour cet objet. Au bas de cette plaque est disposée une traverse ou portée *w* à laquelle on accroche les poulies ou mouffles de levage, et dans la partie supérieure, est logé un galet *z* pour soulever le loquet et rendre la liberté à la plaque tournante quand ce galet vient frapper le pied de la tige *o*, à mesure que le chariot chemine sur cette plaque.

Les poulies, les galets ou les boulets *d* ont pour objet d'atténuer le frottement de la plaque tournante, mais, dans quelques cas, on peut les supprimer ou les remplacer par un assemblage à tourniquet ou autre disposition pour amener les colis sur les lignes de rails qui croisent la ligne principale sous un certain angle.

Ces rails sont suspendus à des tiges pendantes *y* (fig. 16 et 17) établies de manière à réserver un passage libre au chariot, et attachées à des traverses *z*, à des fermes ou de tout autre manière. Le nombre des rails sur la largeur et des rails de croisement, et par conséquent celui des plaques tournantes, dépend de la capacité des magasins et de la nature des colis qu'il s'agit de déplacer ou de lever. Ces colis sont reçus à la porte *b'* (fig. 16) de ces magasins au-dessus de laquelle est placée une ligne de rails avec plaques tournantes, comme en *a'* (fig. 17). Là ils sont levés par des poulies différentes ou

des palans attachés à la portée de suspension du chariot, puis charriés sur la ligne, et à travers les plaques tournantes sans s'arrêter jusqu'à ce qu'ils arrivent à celle qui est en rapport avec la ligne où ils doivent être déposés.

Lorsque le chariot pénètre dans l'enveloppe extérieure et arrive au centre de cette plaque tournante, il soulève le loquet de façon que la plaque peut tourner d'un quart de révolution et disposer les fenêtres en regard dans la direction correcte pour la sortie du chariot, mais avant la sortie définitive de ce chariot, le loquet retombe et maintient la plaque tournante en position pour le retour du chariot. La charge est alors poussée ou tirée sur les rails, et abattue enfin dans la place qu'elle doit occuper, après quoi le chariot fait retour pour aller chercher une autre charge.

La position des fenêtres dans l'enveloppe extérieure, et des arrêts sur les plaques disposés pour des lignes de rails placés à angle droit, peuvent être changées, pour s'adapter à des lignes de rails placés sous un angle quelconque, et on peut faire varier la force et les dimensions de l'appareil, suivant le poids des marchandises qu'on veut lever et enmagasiner.

Machine servant à l'exploitation des matières minérales.

Par M. J. NISBET, ingénieur.

La machine de M. Nisbet a pour objet d'attaquer, abattre et exploiter les matières minérales automatiquement, d'une manière plus expéditive et plus économique qu'on ne l'a pratiquée jusqu'à présent.

La fig. 18, pl. 311 est un plan de cette machine.

La fig. 19 en est une élévation vue de côté.

Dans le modèle représenté un petit train ou chariot rectangulaire 1, pourvu de deux essieux 2 et 3 et de roues 4, 5, 6, 7 roule sur des rails 8 et 9 disposés au pied et le long du front 10 de la masse qu'il s'agit d'exploiter. Un peu en arrière de l'extrémité antérieure de ce chariot 1 est établi à demeure un cylindre 11 avec son piston et sa tige 12 qui fonctionne au moyen de l'air comprimé ou de tout autre

agent moteur et disposé pour commander un arbre coudé 13 monté sur paliers dans le voisinage de la partie postérieure du chariot.

Sur cet arbre coudé 13 est calé un volant 14 et un excentrique 15 pour faire fonctionner le tiroir du cylindre comme dans une machine à vapeur ordinaire. Ce même arbre porte un second coude 16 placé à angle droit par rapport à celui qu'attaque directement la tige de piston du cylindre et sur ce coude 16 est articulée une bielle 17, 18, 19 dont l'autre extrémité est articulée par un joint universel au bras 20 d'un bout d'arbre vertical alternatif ou de pic 21, roulant sur des consoles massives 22, 23 fixés sur le devant du chariot.

L'arbre alternatif 21 porte une douille 24 dans laquelle s'insère le pic 25 ou autre outil convenable pour attaquer la masse minérale et la rotation de l'arbre coudé 13 imprime à ce pic un mouvement angulaire alternatif (dans un plan horizontal dans la figure) pour lui faire frapper sur cette masse et en détacher des portions. Ce pic 25 est représenté dans sa plus grande excursion au moment où le piston du cylindre est à demi-course dans son mouvement de retour, et il s'abat en partie pendant que le piston achève sa course en retour et en partie pendant que le piston recommence une nouvelle course.

Le pic rencontre et n'attaque la matière minérale que dans la dernière portion seulement de son abattage, mode d'action avantageux qui est dû à ce que le piston se meut alors au milieu et dans la portion la plus efficace de sa course, et que le coup ou l'effet sont rendus les plus efficaces possible au moment du choc qui devient encore plus intense par la force vive acquise par le volant 14.

Quand on veut opérer une entaille horizontale avec cette machine on forme d'abord une série de coupes comparativement légères pour produire un sillon peu profond tout du long du front de la taille, et pour effectuer ce travail automatiquement on fait mouvoir peu à peu le chariot en avant au moyen d'un engrenage convenable agissant sur ses roues et commandé par l'arbre 13. Quand on a formé ce léger sillon sur la longueur déterminée on ramène le chariot à son point

de départ et les organes de la machine sont disposés pour que le pic entre plus profondément dans la masse. On répète alors le travail tout le long du front et dans le premier sillon afin de l'approfondir, après quoi le chariot fait encore retour, on ajuste de nouveau les organes pour creuser plus profondément encore et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ait atteint la profondeur voulue.

On peut adopter diverses dispositions pour régler la profondeur de l'entaille. C'est ainsi que la bielle qui commande l'arbre du pic 21 peut, comme on la représenté, se composer de deux pièces 18 et 19 unies entre elles par une pièce d'accouplement à vis à filets droits et gauches, pièce dont on fait varier la longueur en la tournant. Ou bien on peut rendre ajustables les appuis de l'arbre 21 du pic sur le chariot de manière à modifier la position de cet arbre.

L'essieu 3 des roues de derrière 6, 7 peut aussi être ajusté au moyen de vis 26 insérées dans les boîtes d'essieu formées dans le train; de cette manière on relève ou on abaisse un peu la partie postérieure du chariot quand on le juge nécessaire, pour faire un sillon à un niveau légèrement plus bas ou plus élevé.

Le mouvement automatique du chariot s'opère le long du front de l'ouvrage à l'aide de l'une des roues de derrière 7, qui est armée de dents engrenant dans une crémaillère faisant corps avec le rail 9. Cette roue 7 porte un anneau extérieur à denture hélicoïde qui est commandé par une vis sans fin 27 calée sur un arbre 28 dont l'extrémité antérieure est soutenu par un appui à charnière 29 tandis que celle postérieure est soutenue par une poupée 30 montée sur l'essieu 3. L'arbre 28 porte une roue à rochet 31 qui est commandée par un encliquetage 32 sur l'arbre coudé 13, mais cette roue peut-être débrayée au besoin à l'aide du levier 33 et de la tige 34; alors la vis sans fin peut être manœuvrée avec sa poignée 35, ou pour ramener la machine plus promptement cette poignée 35 peut être accrochée sur l'arbre de la roue dentée 36, engrenant avec un pignon sur l'arbre 28 de la vis sans fin 27.

Ce mouvement d'avance peut,

comme il est facile de le concevoir, être modifié de différentes manières dans ses détails, par exemple on peut y faire contribuer plus d'une roue si on le juge à propos.

La disposition qu'on vient de décrire n'est relative qu'à la formation d'une entaille horizontale au pied du front de la masse minière, afin que les blocs ainsi minés en-dessous puissent céder sous l'influence de la charge qui les surmontent ou être détachés avec des coins à coups de masse, comme on le pratique communément dans les mines, les minières ou les carrières.

Machine hydraulique à tailler la houille.

Pa. M. W. E. CARRETT.

Tous les ingénieurs des mines admettent qu'une force mécanique appliquée efficacement à remplacer le travail manuel dans l'abattage de la houille est aujourd'hui une chose très-désirable, et c'est ce qui m'a déterminé à faire connaître une machine hydraulique à creuser la houille nouvellement inventée, et qui fait régulièrement le service à la houillère de Kippax, près Leeds. Depuis six mois, elle travaille avec succès et a été examinée par les membres les plus compétents de l'Institut des ingénieurs des mines du Nord et autres praticiens.

Cette machine remplace le travail manuel pour entailler la houille. La couche plateuse de houille qu'on exploite à Kippax est celle à laquelle on donne en Yorkshire le nom de Haigh-Moor; elle se rencontre à une profondeur de 110 mètres environ, et a une puissance de 1^m 676. L'eau est l'agent qui sert à mettre en action cette machine, et tout ce qui reste à faire consiste simplement à remplir tout le circuit des tuyaux. L'eau étant, pratiquement parlant, incompressible, transmet fidèlement la force employée pour la refouler dans les tuyaux à peu près intégralement, et déduction faite des frottements qu'elle éprouve dans son mouvement, sans avoir perdu sa chaleur latente, et par conséquent une perte d'énergie, ainsi que cela se pratique avec l'air ou les milieux élastiques. La quantité peut être réduite en la soumet-

tant à une plus forte pression, et il n'y a pas de limite à la distance à laquelle on peut la refouler.

Cet appareil automatique consiste en une machine hydraulique alternative ayant un cylindre de 0^m 114 de diamètre avec course de piston de 0^m 45, fonctionnant horizontalement, et sous un angle convenable, à une hauteur déterminée au-dessus des rails. La tige du piston est un manchon creux ou un cylindre plein dans lequel est fixé le manche qu'on peut aisément enlever, et qui porte trois ou un plus grand nombre d'outils. L'angle d'entaillage, relativement au front de taille de la masse, peut aussi être ajusté; enfin, on comprendra mieux la position des outils à l'inspection des figures que nous donnons de la machine.

Quoique l'étendue de la course des outils ne soit que de 0^m 45, celle pratique de la longueur d'entaillage que fait chaque outil dans la houille est d'environ 0^m 40, et par conséquent les trois outils donnent ensemble une profondeur réelle de 1^m 60. Le travail est donc complet à mesure qu'il avance, ce qui est un grand avantage dans la pratique. Les coups sont frappés à raison de 25 par minute. Le cylindre a un appareil de tiroir entièrement automatique, et l'étendue de la course des outils peut être variée, ou bien on peut battre un nombre quelconque de coups à une longueur quelconque de la course.

L'action d'entaillage des outils étant une poussée ferme sans percussion aucune, il est indispensable que la machine soit maintenue avec fermeté sur ses rails pendant la course en avant des outils, et qu'elle soit rendue libre ensuite pour marcher en avant au terme de la course en retour. Cette fixation rigide de l'appareil sur les rails et des rails sur le plancher s'obtient au moyen d'un appareil de calage vertical et automate, qui n'est autre chose qu'un piston et une tige dans un cylindre hydraulique monté sur la machine et en faisant partie. Ce cylindre est mis en jeu au moyen du même mouvement automatique de tiroir que le cylindre d'entaillage, et il est maintenu immobile de position au moyen d'une petite soupape de retenue qui arrête ou retient l'eau pendant la course d'entaillage. A

la course en retour, le mouvement du tiroir ouvre la soupape de retenue, met l'eau en liberté, permet au calage de descendre; celui-ci cesse de presser sur le toit, et par conséquent la machine a la liberté d'avancer sur les rails de l'étendue nécessaire pour opérer une nouvelle entaille.

Ce mouvement en avant ou de progression est également automatique. A cet effet, une chaîne, attachée en avant tout près du mur, passe entre deux poulies à gorge sur la machine, ce qui suffit pour donner prise sur la chaîne. Ces poulies exécutent la partie de révolution voulue pour s'adapter à une course d'une étendue quelconque au moment où la barre d'entaillage achève exactement sa course en retour. On règle aisément l'étendue de la course, et la force automate d'avance suffit pour faire mouvoir la machine, même sur des patins, quand on trouve qu'ils sont plus convenables que des roues.

Dans le cas où les outils ne pourraient, à un instant quel qu'il soit, accomplir leur course entière, le mouvement d'avance ne fonctionne plus et le cylindre moteur continue à faire agir les outils jusqu'à course complète, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'on ait atteint le maximum de la profondeur; c'est alors que le mouvement d'avance entre en action. Ainsi, le fond de l'entaillage est parallèle à la ligne des rails sur lesquels s'avance la machine, de manière que la houille se détache suivant un plan uniforme.

Les outils mineurs sont d'une forme facile à établir, très-robustes et capables de pénétrer dans les matières les plus dures sans risque de rupture; le bord tranchant a presque 6 millimètres d'épaisseur. L'un quelconque d'entre eux ou tous ensemble peuvent être enlevés et remplacés en quelques moments, et on peut aisément les affuter sur une meule ordinaire.

La machine peut être adaptée à toutes les largeurs de voies employées dans les mines, et on la fait aisément mouvoir d'un lieu à un autre sur ses roues.

La pression d'eau à l'aide de laquelle on fait marcher deux machines est produite par une machine à vapeur placée au fond du puits, qui a 0^m 40 de diamètre, 0^m 68 de course et fait 50 évo-

litions. A cette machine sont attelées, et par conséquent frappent 50 coups par minute, deux pompes à double effet de 0^m 127 de diamètre et 0^m 30 de course. Ces pompes sont capables de maintenir une pression constante de 28 kilogr. par centimètre carré. Quand la machine mineuse ne fonctionne pas, celle à vapeur règle sa propre vitesse en conséquence et est employée alors à élever les eaux de la mine à la surface. Si on le juge convenable, on peut emprunter la pression hydraulique à une autre machine en service sur la mine, ou en branchant sur les tuyaux verticaux des pompes ordinaires.

La machine travaillant au taux de 25 coups par minute dépense 180 litres d'eau. Cette eau lui est transmise par la machine à vapeur principalement, par des tuyaux en tôle de 0^m 050, et, sur le reste du parcours, par des tuyaux de 0^m 038. La distance totale est de 548 mètres.

Afin que la machine puisse marcher sur les rails, elle est assemblée avec les tuyaux de 0^m 038 au moyen d'un tube de caoutchouc de même diamètre, pouvant résister à une pression de 35 kilogr. par centimètre carré. Les tuyaux en tôle sont les mêmes que ceux des machines à vapeur, brasés, essayés sous une pression de 35 kilogr. On les emploie de préférence aux tuyaux en fonte, parce qu'ils occupent moins de volume, qu'on peut aisément les visser ensemble, les courber, et qu'ils se prêtent mieux aux inégalités du mur de la mine sans risquer de se rompre ou d'ouvrir des fuites.

L'eau d'échappement est entraînée loin de la machine par un boyau de 0^m 05 en caoutchouc et des tuyaux à gaz de même diamètre qui la charrient au point où elle a été refoulée, de façon qu'il n'en faut qu'une très-petite quantité pour faire fonctionner la machine, à savoir celle nécessaire pour remplir la conduite de tuyaux.

La pression dans la machine à vapeur est d'environ 6 kilogr. en excès sur celle sur la machine, lorsque celle-ci fonctionne au taux de 20 coups par minute. Toutes les fois que les outils mineurs rencontrent un excès de résistance, la vitesse retardée permet à la pression de s'égaliser d'elle-même et de sur-

monter l'obstacle. La pression employée pour manœuvrer la machine varie entre 50 kilogr. 5 et 21 kilogr. par centimètre carré, suivant la dureté que présente la houille.

Le travail moyen, d'après plusieurs expériences, est de 9^m 15 environ sur le front de taille par heure; celui maximum, quand les circonstances sont favorables, est 11^m 88 et on a même atteint 16^m 45 par heure. L'entaille est pratiquée dans une bande peu épaisse de schiste mélangé de pyrite qui est extrêmement dure et plus difficile à tailler que la houille elle-même. Les outils sur la machine de Kippax sont disposés à une distance relative entre eux sur la barre pour entailler à une profondeur de 0^m 975, au lieu de 1^m 200, profondeur qui, à raison de la nature du toit, a été jugée la plus convenable dans cette mine. La hauteur ou largeur de l'entaille est de 0^m 0825 sur le front et 0^m 0635 au fond. Le piston et le cylindre sont garnis de cuirs emboutis auxquels on a aisément accès quand il s'agit de les remplacer.

On voit par cette description que la machine est parfaitement automatique dans toutes ses opérations, qu'elle se fixe d'elle-même et s'immobilise entre le toit et le mur, lorsque les outils pénètrent dans la houille et se rend aussi elle-même la liberté à la pulsation en retour, enfin qu'elle avance sur les rails après avoir achevé cette dernière pulsation. Il n'y a pas d'effet de percussion exercé soit sur le toit, soit dans la masse de la houille, mais simplement pression concentrée. Les irrégularités ou les éboulements dans le toit n'affectent pas l'action du calage, car on peut aisément étrésillonner, ou bien le calage les enjambe. Pendant le travail, la machine fait peu ou point de bruit, et, l'entaillage s'opérant avec douceur, il n'y a pas de poussière ou d'usure et fatigue violente. Par la même raison, quand ils attaquent des pyrites, les outils ne font pas jaillir d'étincelles, ce qui est un très-grand avantage dans les mines à grisou, en même temps que l'absence de bruit permet à l'ouvrier qui surveille la machine de découvrir ou apercevoir le moindre mouvement qui s'opère dans la masse de la houille ou dans le toit.

C'est ici le lieu de faire remar-

quer qu'on peut à peine assigner une limite à la pression d'une force hydraulique appliquée à cette machine. L'énergie de cette pression n'est bornée qu'à celle que peut soutenir le tube flexible, et comme l'eau est, comme on l'a dit, pratiquement parlant, incompressible, la longueur des tuyaux dans les points les plus distants de la mine ne constitue pas un obstacle à l'application de la machine : dans les travaux à Kippax, la pression hydraulique dans ces tuyaux est employée à manœuvrer une pompe à double effet dans les travaux inférieurs, et on peut l'appliquer également à la manœuvre d'une machine à eau rotative pour l'extraction ou autre objet.

La fig. 20, pl. 311, est un plan de la machine complète dans sa position de travail, avec le cylindre moteur disposé sous le chariot pour travailler à une hauteur variable du-dessus des rails, à savoir de 0^m.100 à 0^m.40, avec une hauteur totale de machine de 0^m.675, qui convient pour des couches peu épaisses et où l'angle d'abattage peut aussi être ajusté.

La fig. 21 est une vue partielle des extrémités.

La fig. 22 le détail en coupe de la disposition automatique du tiroir hydraulique qui règle les mouvements de l'eau à l'entrée et à la sortie du cylindre principal et du cylindre de calage.

Les détails précédents s'appliquent à la première machine qui a été mise en activité. Dans celles qui la suivront le cylindre principal recevra une chemise intérieure en laiton et toutes les parties qui fatiguent seront en acier pour en augmenter la force, de manière que la durée pratique soit assurée; on accélérera la course en retour des outils et le cylindre de calage sera à double effet afin de lui donner une descente rapide et de permettre à la machine de travailler à toute vitesse dans l'épuisement des eaux de fond.

Le rapport que M. Th. Embleton, ingénieur des mines à Middleton, près Leeds, a fait à l'institution minière du Yorkshire méridional, le 23 mars dernier, apprend que la première machine en activité à Kippax, dans 50 heures de travail, y compris tous les travaux et 20 pour 100 de frais pour tous les

mécanismes et les tuyaux, ne dépense que 48 centimes par tonne de houille, ce qui constitue une économie de 32 centimes par tonne sur le travail à la main qui coûte 80 centimes.

Indépendamment de cette économie due à l'emploi de la machine, on en réalise une autre sur la houille, à raison de la diminution du menu qui produit une épargne de 105^c.8 par tonne, au total une économie de 137^c.0 par tonne. Depuis les données sur lesquelles ces calculs ont été établis, on a pu travailler avec une économie de 50 c. par tonne, économie qui sera sans doute encore dépassée dans les machines qu'on exécutera plus tard. Ainsi les avantages d'une économie sur la main-d'œuvre par l'introduction de cette machine automate que les mineurs ont désignée sous le nom d'homme de fer (*iron man*) et le développement d'une richesse minérale nouvelle deviennent évidents aux yeux de tous les praticiens.

La hauteur nécessaire à partir de la ligne des rails à laquelle on pratique l'entaille varie suivant les différentes mines, il en résulte que le cylindre hydraulique et ses outils agissant directement ont parfois été disposés sous le chariot principal ou tout près des rails, comme le représente la gravure. Dans d'autres cas il est placé au-dessus de ce chariot.

Dans les fig. I, I est le chariot principal monté sur quatre roues. Sur le montant central qui fait partie de ce chariot sont les vis Y, Y qui servent à remonter et à abaisser la barre aux outils et les parties mobiles qui l'accompagnent. Le pignon Z et le segment denté H règlent l'angle d'inclinaison de l'entaille dans le front de taille. A, A, A sont les outils mineurs; B la barre aux outils; N un galet de guide pour celle-ci. D est le cylindre principal vu en coupe dans la fig. 22 avec son mouvement de tiroir hydraulique automate. L'eau y est introduite alternativement sur deux petits pistons qui commandent le tiroir principal, puis une portion de cette eau passe alternativement dans des tuyaux pour faire fonctionner le piston de calage J à tige creuse, vis d'ajustement intérieure et patin F portant sur le toit. Une portion de l'eau qui pénètre sur

l'aire entière du piston dans le cylindre D est également admise sur l'aire entière du piston de calage J, ce qui produit la pression requise sur le toit pour arrêter fermement la machine avant que les outils entament la houille. Le mouvement d'avance est déterminé par une cheville qui relie la barre aux outils avec la tige de piston au terme de la course de celui-ci et attaque un tuyau ou un levier dans l'une et l'autre direction, levier qui fait fonctionner un encliquetage sur une roue, laquelle à son tour contraint les roues de chaîne à faire marcher la machine le long de celle-ci de l'étendue de l'avance fixée, au terme de chaque course.

Sur la résistance ou force portante des pilots fichés.

Par M. le prof. G. DECHER.

M. le professeur G. Decher a inséré dans le *Polytechnisches Journal* de M. E. M. Dingler, Tome 173, p. 161, un mémoire contenant de savantes recherches analytiques sur la résistance que les pilots enfoncés à coups de mouton dans le sol peuvent opposer au poids des constructions dont on les charge ou ce qu'il appelle leur capacité portante (*Tragfähigkeit*). Ce mémoire offrant de très-grands développements, nous nous bornerons ici à indiquer comment l'auteur a abordé ce problème et l'a résolu.

Le problème théorique de la capacité portante d'un pilot fiché en terre par une sonnette consiste en définitive, suivant M. Decher, à trouver, d'après le poids et la hauteur de chute du mouton, le poids, la longueur, la section et le coefficient d'élasticité du pilot enfoncé et enfin l'étendue dont le pilot a été chassé par le dernier coup (par exemple par ce qu'on appelle une volée de 25 à 30 coups), la résistance du sol à une pénétration ultérieure du pilot, c'est-à-dire à calculer le poids dont on peut encore charger directement ce pilot, sans qu'il pénètre par cela plus avant. Cette résistance donne en conséquence la capacité portante du pilot fiché, et c'est alors une affaire d'expérience de déterminer jusqu'à quel point il est permis de s'appro-

cher de cette limite dans un chargement permanent ou dans un chargement temporaire plus fort de ce pilot, sans compromettre la stabilité des constructions qui seront établies et basées dessus.

On a déjà tenté de résoudre ce problème de diverses manières, tantôt sans avoir égard à la nature du pilot, tantôt en ne considérant celle-ci que partiellement (1). Néanmoins, l'auteur ne craint pas d'être démenti en affirmant, sans toutefois se livrer à une critique détaillée de ces tentatives, que la théorie de la capacité portante des pilots fichés n'est nullement épuisée et qu'il n'est pas sans intérêt de consacrer de nouvelles études à cette théorie.

Ce problème théorique exige, en particulier, tout en se basant sur quelques hypothèses assez rapprochées de la vérité, qu'on fasse un emploi raisonné de quelques principes sur la transmission du mouvement et des chocs que l'auteur a exposés dans son *Manuel de mécanique*, vol. 3 p. 547 et suiv., car la solution de ce problème qui en est la conséquence s'accorde alors beaucoup mieux avec la nature des choses que les théories proposées jusqu'à présent ou les règles pratiques qui en découlent, qui, si on en excepte la théorie de M. de Burg, paraissent erronées en ce qu'elles n'établissent pas une limite à la pénétration du pilot, relativement au poids et à la chute du mouton, mais font chasser ce pilot pour toutes les grandeurs de la résistance, par le travail minimum d'un mouton, même relativement d'un faible poids, tandis qu'il est évident que, pour une grandeur déterminée de la résistance il faut un travail déterminé du mouton pour surmonter celle-ci et, par conséquent, que cette résistance pour une même pénétration du pilot ne saurait être directement proportionnelle au travail du mouton. Par exemple, il n'est pas indifférent, ainsi que le prescrit la règle de Burnell rapportée dans le *Civil engineer and architect's journal*, de chasser de

1. De Gerstner, *Manuel de mécanique* vol. III; de Burg, *Compendium des mécaniques et de la science des machines*; Prechtl, *Encyclopédie technologique*, volume XI.

10 millimètres un pilot d'une longueur et d'un poids quelconque par un mouton de 6 quintaux, tombant d'une hauteur de 1^m.20 par une volée de 30 coups ou par une hauteur de chute de 3^g.60 et 10 coups, pas plus que la résistance ou la capacité portante du pilot n'est, pour un même travail du mouton, proportionnelle à la pénétration du pilot. Quoiqu'il en soit, la nouvelle théorie de M. Decher n'est pas aussi simple et les résultats qu'elle fournit ne peuvent pas aussi aisément se calculer au crayon sur un carnet. Loin de là, la solution du problème est, comme on peut déjà le pressentir, assez laborieuse, mais il est permis de retourner le problème, ainsi qu'on l'a fait pour les règles pratiques de Woltmann et de Burnell, et l'énoncer ainsi :

« Etant donné le poids dont on doit charger un pilot pour porter une construction projetée et la résistance minimum du terrain à une pénétration plus profonde de ce pilot, déterminer de combien il faut encore l'enfoncer par le dernier coup (une volée de 25 à 30 coups) d'un mouton de poids donné, tombant d'une hauteur aussi donnée pour atteindre cette résistance. »

La théorie de M. Decher peut très-bien, dès lors, être abordée par les praticiens, tant en considérant le problème sous ce dernier point de vue que sous le premier énoncé, au moyen d'un tableau qu'on trouve à la fin de son mémoire que nous reproduisons ici, et dans lequel on a calculé pour les applications les plus usuelles de poids de mouton, de hauteur de chute et de force correspondante de pilot, les pénétrations de celui-ci pour différentes résistances de terrain.

Les hypothèses sur lesquelles M. Decher fonde sa théorie sont les suivantes :

1^o La résistance à la pénétration du pilot, pendant la durée du dernier coup du mouton (de la dernière volée par exemple) reste constante.

2^o On peut admettre que cette résistance se trouve réunie à l'extrémité inférieure du pilot, c'est-à-dire que celle qui s'exerce sur les côtés de ce pilot n'a aucune influence ou n'en a qu'une qu'on peut négliger sur la loi, suivant laquelle le pilot est comprimé ou

refoulé par la pression exercée sur sa tête.

3^o Ce raccourcissement ou refoulement du pilot est directement proportionnel à la pression exercée sur la tête par le choc du mouton et en raison inverse de sa section moyenne et de son module d'élasticité.

4^o Le pilot n'est pas un corps parfaitement élastique, il s'y opère un allongement après son plus grand raccourcissement dans la seconde moitié du choc, non pas de l'étendue dont il vient d'être comprimé, mais à un degré moindre, et il conserve encore au terme du choc un petit raccourcissement qui disparaît peu à peu; dans cette extension du pilot, l'hypothèse 3 subsiste seulement avec cette différence que, dans cette seconde moitié du choc, le module d'élasticité est plus grand.

5^o On peut pour simplifier ne pas tenir compte de la compression et de l'extension d'ailleurs peu considérables du mouton.

Après avoir établi les équations générales du problème, M. Decher fait remarquer que sa solution consiste alors à déduire de ces équations, après en avoir éliminé la pression instantanée N exercée par le mouton sur le pilot et la quantité z^1 ou la distance du centre de gravité de ce mouton à l'origine des coordonnées, l'expression de la pénétration z de la pointe de ce pilot à la fin du dernier coup.

Pour résoudre comme il convient ce problème il faut, dans la courte durée de ce dernier coup, indépendamment de la division principale entre la première et la seconde moitié du coup, établir encore quelques autres subdivisions du temps, parce que dans chacune de ces moitiés la pointe du pilot possède ou peut posséder des états de mouvement notablement différents. En effet :

1^o Il est clair que la pointe ne peut prendre de mouvement tant que le poids du pilot et la pression sur lui sont au total moindres que la résistance du terrain. Le premier temps s'étend donc depuis le commencement du coup ou $N = 0$ jusqu'au moment où cette pression instantanée N et le poids P du pilot égalent la résistance constante du terrain, pendant ce temps le pilot reste immobile;

2° Dès que N_a atteint la grandeur ci-dessus et la dépassée, la pointe du pilot prend un mouvement accéléré qui persiste uniformément jusqu'à ce que N et le raccourcissement L du pilot pendant la première moitié du coup aient atteint leur grandeur maximum avec laquelle se termine le second temps et la première moitié de la durée du coup;

3° A partir de ce point N diminue et affecte vis-à-vis la compression du pilot un autre rapport au moyen duquel faut introduire un nouveau facteur dans les équations du mouvement, ce qui nécessite un remaniement de ces équations; le mouvement qui en résulte reste dans tous les cas uniforme jusqu'à ce que de nouveau $N + P = R$, et quoique la chose ne soit pas absolument nécessaire, elle facilite beaucoup les énoncés en bornant à ce moment le troisième temps;

4° A l'origine du quatrième temps le mouvement de la pointe du pilot est nécessairement un mouvement retardé, et suivant la grandeur de R , par rapport à P , Q , et Q étant le poids du mouton, il peut se présenter deux cas.

a. Ou bien le ralentissement de ce mouvement est assez considérable pour que la vitesse de la pointe du pilot soit nulle plus tôt que la pression N sur le pilot; alors cette vitesse reste nulle à partir de ce point, et le mouvement de cette pointe se termine à ce quatrième temps.

b. Ou bien N devient nul avant que cesse la vitesse de la pointe, et

alors le quatrième temps se termine avec $N = 0$ et il s'établit un cinquième temps où la pointe du pilot par suite de la force constante $R - P$, opposée à sa vitesse, prend un mouvement uniformément retardé qui se termine avec une vitesse nulle.

Pour introduire ces différents temps ou plutôt ces circonstances diverses dans ses équations générales, M. Becher a recours à des considérations analytiques étendues qui exigent l'emploi et les ressources du calcul intégral et arrive pour les expressions de la vitesse de pénétration du pilot et à l'étendue même de cette pénétration à des équations très-complicées que nous ne pouvons pas reproduire ici et que ceux que ces sortes de recherches intéressent pourront lire dans son mémoire.

Après avoir donné une solution analytique complexe du problème qu'il s'était posé, M. Becher a cherché à présenter quelques applications de ses formules. Pour cela, et afin de pouvoir montrer plus facilement le rapport complexe qui existe entre le travail du mouton, la résistance et la pénétration du pilot, il calcule le rapport de ce genre pour deux sonnettes dans lesquelles on pourrait donner au mouton des hauteurs de chute $H = 1^m 80$ et $3^m 60$ et dans chacune desquelles on se servirait de deux moutons, l'un du poids de 300 kilogr. et l'autre de 600 kilogr., de façon qu'on aurait les trois grandeurs suivantes pour le travail du mouton.

| | | |
|---|------|----------------|
| $QH = 300 \times 1.8 = \dots\dots\dots$ | 540 | kilogrammètres |
| $QH = 600 \times 1.6 = 300 \times 36 = \dots\dots\dots$ | 1080 | — |
| $QH = 600 \times 3.6 = \dots\dots\dots$ | 2160 | — |

Ces valeurs lui servent à calculer la résistance maximum R_m que peut surmonter ce travail au moyen de l'équation simple.

$$LR^2_m = 2 QHEa^2 \quad (1)$$

Quand la longueur L et la section a^2 du pilot sont données E étant le module d'élasticité de ce pilot, ces grandeurs ayant de plus un rapport nécessaire avec la capacité portante du pilot, il faut avant d'aller plus loin établir les rapports de ces grandeurs entre elles. Afin d'établir ces rapports M. Becher part de cette supposition :

1° Que le refoulement produit par le chargement du pilot ne doit pas dépasser ce qu'on appelle les limites d'élasticité, c'est-à-dire la grandeur du refoulement relatif, parce que, après l'enlèvement de la charge, une action permanente commence à être sensible, d'où résulte ce rapport :

$$R_m = \delta Ea^2 \quad (2)$$

dans lequel δ est une fraction qui détermine cette limite;

2° Que la longueur du pilot n'ait que les trois quarts de la longueur

qu'il devrait avoir avec la section a^2 et le moment de courbure ou de flexion B pour qu'à l'état entièrement libre et sous la charge R_m il ne puisse prendre qu'une courbure simple et, par conséquent, qu'elle soit les $3/4$ de la longueur qui résulte du rapport $L^2 R_m = \pi^2 B$ de façon qu'on ait également l'équation :

$$L^2 R_m = 9/16 \pi^2 B \quad (3)$$

3° Que la section du pilot, sans être exactement un cercle ou un carré, se rapproche néanmoins de ces figures et, par conséquent, qu'on puisse prendre (1)

$$B = 0.08 E a^4 \quad (4)$$

L'équation (2) donne alors la valeur de a^2 , et avec cette valeur et

celle (4) on tire de (3) la valeur de L dans laquelle on peut prendre avec une exactitude suffisante $\pi^2 = 10$ et

$$L = \sqrt{\frac{0.45 R_m}{\delta^2 E}} = a \sqrt{\frac{0.45}{\delta}} \quad (5)$$

qui montre que dans les suppositions précédentes la longueur L doit être dans un rapport constant avec l'épaisseur moyenne a du pilot, ce qui est d'accord avec ce que Woltmann a appelé un pilot normal. Si on introduit les valeurs tirées des équations (2 et 5) de a^2 et L dans celle (1) on en tire

$$R_m = \sqrt[3]{80/9 E Q^2 H^2} \quad (6)$$

Enfin on trouve encore pour le poids P du pilot la valeur

$$P = p L a^2 = \frac{p}{\delta^2 E} \sqrt[3]{0.45 \frac{R_m^3}{E}} = \frac{2 p H}{\delta^2 E} Q \quad (7)$$

dans laquelle p est le poids de l'unité de volume du pilot, et alors le rapport $\frac{Q}{P}$ devient

$$\frac{P}{Q} = \frac{2 p H}{\delta^2 E} \quad (8)$$

Maintenant prenons en mesures métriques

$$E = 900000000; \delta = 1/300 = 0.002 p = 800$$

on a alors les rapports suivants :

$$R_m = 2000 \sqrt[3]{Q^2 H^2} \text{ kilogr. } a^2 = \frac{R_m}{4800000} \text{ mèt. car.}$$

$$P = \frac{4 H}{9} Q; L = 15 a \text{ mèt. } \frac{Q}{P} = \frac{9}{4 H}$$

qui servent, avec les valeurs admises ci-dessus pour Q et H, à calculer le tableau suivant :

| Q | H | QH | R_m | a^2 | L | P | $\frac{P}{Q}$ |
|---------|---------|--------------|---------|--------------|---------|-----|---------------|
| kilogr. | mètres. | kilogr. mèt. | kilogr. | mèt. carrés. | mètres. | | |
| 300 | 1.8 | 540 | 432620 | 0.0737 | 4.07 | 240 | 5/4 |
| 300 | 3.6 | 1080 | 240530 | 0.1174 | 5.13 | 480 | 5/8 |
| 600 | 1.8 | 1080 | 240530 | 0.1174 | 5.13 | 480 | 5/4 |
| 600 | 3.6 | 2160 | 334200 | 0.1857 | 6.46 | 960 | 5/8 |

Pour pousser plus loin les calculs on augmentera un peu la longueur

(1) On a comme on sait pour un carré $B = 1/2 E a^4$ et pour un cercle $B = 1/4 \pi r^4$ mais si on fait $\pi r^2 = a^2$ on a pour ce der-

du pilot, parce que celui-ci après

nier, en négligeant une légère différence avec le premier :

$$B = \frac{1}{4\pi} a^4 = \frac{1}{12.56} a^4$$

le fichage a un peu diminué, et tout en conservant les poids donnés ci-dessus nous prendrons pour base les mesures suivantes :

| | | | | | |
|------------------|-------------|---|-------------|---|-------------|
| a = | 0m. 26 | = | 0m. 33 | = | 0m. 42 |
| a ² = | 0mq.0676 | = | 0mq.1089 | = | 0mq.1764 |
| L = | 4m. 40 | = | 5m. 50 | = | 6m. 80 |
| P = | 240 kilogr. | = | 480 kilogr. | = | 960 kilogr. |

En posant de plus $\mu = 0,4$ et se rappelant qu'on a $\mu^2 \frac{l}{P}$ pour le rapport du raccourcissement instantané du pilote sous la pression également instantanée du mouton, dans la première moitié du coup au raccourcissement aussi instantané l'

correspondant à la même pression dans la seconde moitié du coup (1).

Cela fait, comme les sols ne présentent pas tous la même résistance, on supposera que cette résistance R des terrains varie d'après l'échelle suivante :

| | | | | | |
|-----|-------------|---|--------------|---|---------------|
| R = | 540 kilogr. | = | 6000 kilogr. | = | 60000 kilogr. |
| — | 30000 | — | 9000 | — | 120000 |
| — | 60000 | — | 12000 | — | 180000 |
| — | 90000 | — | 150000 | — | 240000 |
| — | 120000 | — | 160000 | — | 300000 |
| — | 122740 | — | { 196970 } | — | 319140 |
| | | | { 197270 } | | |

A l'aide de ces valeurs on calcule les nombres qui sont portés au tableau suivant, et dont la comparaison permet de comprendre combien la prétendue proportionalité du travail du mouton et la pénétration du pilote pour une même résistance du terrain ou de cette résistance pour une même pénétration du pilote, est peu d'accord avec les rapports qui subsistent en réalité. En effet si on compare les valeurs obtenues dans la seconde division horizontale avec celles de la troisième qui s'appliquent à un même pilote, on peut se convaincre que le fichage ne dépend pas uniquement du travail du mouton (QH), mais principalement du poids de celui-ci, et qu'un mouton plus pesant avec une petite chute exerce une action bien plus énergique qu'un petit mouton avec une grande chute quand on suppose que ce travail QH est le même pour tous deux.

Dans ce tableau on a désigné par z_2 la pénétration du pilote à la fin du second temps par $z_3, z_4, z_5,$

celles à la fin des 3^e, 4^e et 5^e temps et par Z celle totale pour un coup du mouton.

plan massif et bien résistant, on fait tomber le mouton sur sa tête, et on observe la hauteur à laquelle il rebondit après le choc. On a alors, en désignant sa hauteur par h

$$2gh = \mu^2 2gH \text{ ou } \mu = \sqrt{\frac{h}{H}}$$

mais si on exprime par E¹ le module d'élasticité du pilote après la seconde moitié du coup et par E celui à l'origine, on a le rapport suivant :

$$E^1 = \frac{E}{\mu^2}$$

et comme d'un autre côté on a aussi la relation

$$\mu^2 = \frac{L^1}{L} \frac{N}{Ea^2}$$

en outre que

$$l = \frac{LN}{Ea^2}$$

et qu'on peut très-bien admettre que la longueur L¹ est revenue la même que celle L à l'origine, on trouve enfin, en combinant ces valeurs,

$$l^1 = \mu^2 l$$

(1) La valeur de μ est assez difficile à obtenir d'une manière tant soit peu sûre; M. Becher a indiqué dans son *Manuel de mécanique* un moyen aussi sûr que commode pour la déterminer. Pour cela, on place un pilote de même bois, mais plus court que celui qu'on veut fiché, sur un

| POIDS du monton Q. | HAUTEUR de chute du monton H. | LONGUEUR du pilot L. | SECTION du pilot a^2 . | POIDS du pilot P. | RAPPORT des poids P et Q ou $\frac{Q}{P}$. | COMPRESSION exercée par Q ou $\frac{R}{Q}$. | GRANDEUR de la résistance R. | RAPPORT de la résistance au poids du monton $\frac{R - P - Q}{Q}$. | ANGLE de la résistance en degrés et minutes. | PÉNÉTRATION DE LA POINTE DU PILOT | | | | PÉNÉTRATION TOTALE DU PILOT | |
|--------------------|-------------------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|---|--|------------------------------|---|--|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------------------------|
| | | | | | | | | | | z_2 . | $z^3 - z^2$. | $z^4 - z^3$. | $z^5 - z^4$. | par un coup Z. | par une volée de 25 coups 25 Z. |
| kilogr. | mètres. | mètres. | mètres carrés. | kilogr. | | kilogr. | kilogr. | degrés, min. | millimètres. | millimètres. | millimètres. | millimètres. | millimètres. | millimètres. | |
| 300 | 4.8 | 4.40 | 0.0676 | 240 | 5/4 | 0.021697 | 540 | 0.0 | 90 | 2.0579 | 0.0000 | 871.0800 | 875.0000 | 459.46 | |
| | | | | | | | 30000 | 98.2 | 80 | 4.3543 | 0.5653 | 6.9000 | 40.3785 | | |
| | | | | | | | 60000 | 198.2 | 69 | 0.7026 | 0.9555 | 0.6697 | 3.0064 | 75.16 | |
| | | | | | | | 90000 | 298.2 | 54 | 0.1888 | 0.3394 | 0.3734 | 0.9013 | 22.33 | |
| | | | | | | 120000 | 398.2 | 47 | 0.0034 | 0.0035 | 0.0000 | 0.0070 | 0.48 | | |
| | | | | | | 122740 | 407.35 | 0 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | | |
| 300 | 3.6 | | | | 5/8 | 0.016835 | 6000 | 497.4 | 76 | 1.0340 | 0.4719 | 3.4368 | 6.0460 | 151.45 | |
| | | | | | | | 90000 | 297.4 | 68 | 0.6890 | 0.9230 | 0.9618 | 3.4007 | 77.52 | |
| | | | | | | | 120000 | 397.4 | 59 | 0.3842 | 0.5194 | 0.4614 | 1.5464 | 38.66 | |
| | | | | | | | 150000 | 497.4 | 47 | 0.1590 | 0.2138 | 0.2704 | 0.6133 | 16.08 | |
| | | | | | | 180000 | 597.4 | 29 | 0.0236 | 0.0316 | 0.0000 | 0.0944 | 3.25 | | |
| | | | | | | 196970 | 653.97 | 0 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | | |
| 600 | 4.8 | | | 480 | 5/4 | 0.033670 | 60000 | 98.2 | 78 | 1.3876 | 0.7255 | 3.7403 | 7.7244 | 192.94 | |
| | | | | | | | 90000 | 148.2 | 71 | 0.9637 | 1.3105 | 0.8356 | 4.1422 | 406.30 | |
| | | | | | | | 120000 | 198.2 | 63 | 0.5816 | 0.7880 | 0.7465 | 2.3177 | 57.94 | |
| | | | | | | | 150000 | 248.2 | 52 | 0.2625 | 0.3538 | 0.3855 | 1.0018 | 25.04 | |
| | | | | | | 180000 | 298.2 | 34 | 0.0446 | 0.0598 | 0.0000 | 0.1638 | 4.15 | | |
| | | | | | | 197270 | 326.98 | 0 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | | |
| 600 | 3.6 | 6.80 | 0.1774 | 960 | 5/8 | 0.023701 | 60000 | 97.4 | 81 | 1.6621 | 0.4274 | 40.0457 | 44.3844 | 359.64 | |
| | | | | | | | 120000 | 197.4 | 72 | 1.0652 | 1.4513 | 0.6326 | 2.3073 | 44.564 | |
| | | | | | | | 180000 | 297.4 | 61 | 0.5755 | 0.7793 | 0.6094 | 0.4086 | 2.3738 | |
| | | | | | | | 240000 | 397.4 | 48 | 0.2412 | 0.2813 | 0.3164 | 0.0005 | 0.8121 | |
| | | | | | | 300000 | 497.4 | 24 | 0.0150 | 0.0145 | 0.0000 | 0.0490 | 1.23 | | |
| | | | | | | 319140 | 529.30 | 0 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.00 | | |

Enfin si on cherche à représenter graphiquement les valeurs fournies par le calcul des équations en prenant les valeurs de R pour ordonnées et celles de z_4 ou z_5 pour abscisses mais augmentées dans un certain rapport comme par exemple on l'a fait pour celles fournies par le tableau et qui sont représentées dans la fig. 23, pl. 311, où les ordonnées verticales sont 10 fois la pénétration du pilot par un seul coup, on a non-seulement une représentation matérielle de la loi qui a existé entre la résistance et la pénétration de la pointe du pilot pour un même travail d'un mouton de poids donné, mais de plus on a un moyen simple et suffisamment exact pour résoudre le problème inverse : trouver la grandeur de la résistance à l'aide de la pénétration observée.

Relativement à cette loi la figure indique une ressemblance manifeste dans les deux courbes pour lesquelles le rapport $\frac{Q}{P}$ à même valeur et les intersections des quatre courbes avec la première parallèle à l'axe R donnent pour une pénétration égale à 10 millimètres par 10 coups les résistances $R = 88,500 = 137,400 = 150,000 = 228,300$ kilogrammes.

Si d'un autre côté on veut connaître la grandeur de la résistance pour une pénétration égale à 10 millimètres par 25 coups, on tracera une parallèle à l'axe R à une distance égale à 4 millimètres, parce qu'alors 10 coups ne peuvent opérer qu'une pénétration de 4 millimètres, et la distance du point d'intersection de cette parallèle avec les courbes à l'axe des z donnera dans un rapport correspondant la résistance R qui en est la conséquence.

Mode de fabrication du trait d'or et d'Argent.

PAR MM. B. X. RICHARD et R. RADISSON, de Lyon.

Pour fabriquer le trait d'or ou d'argent d'après ce procédé, le métal est roulé en un lingot qu'on perce au centre de part en part

d'un trou dans lequel on coule du cuivre affiné ou un autre métal. Lorsque le cuivre a repris la forme solide, ce lingot composé est laminé ou corroyé jusqu'à ce qu'il soit amené aux dimensions requises pour être tiré en fil, en soumettant à un recuit et autres opérations du tirage. Le cuivre à l'intérieur du lingot s'étire en même temps que le métal précieux à l'intérieur, et tous deux ne forment qu'un seul et même corps.

Ce métal intérieur peut être introduit dans le lingot de tout autre manière convenable; par exemple, par voie galvanique ou par introduction mécanique; ou bien on peut par voie de soudure y faire pénétrer un tuyau métallique, ou enfin couler de l'argent ou de l'or sur un tuyau de cuivre.

La forme sous laquelle on moule le lingot doit être telle qu'on puisse l'ajuster aisément sur un tour ou une machine à percer pour y pratiquer un trou dans le sens de son axe. Sous ce rapport, il est préférable de donner à ce lingot une forme à section carrée. On donne à ce lingot une longueur de 0^m.36 sur 0^m.056 de côté. On perce dans sa longueur un trou dont la dimension dépend des proportions dans lesquelles on fait entrer le noyau relativement à la dorure ou argenture extérieure.

Pour que ce trou soit parfaitement net et exempt de matière grasse, on en lave l'intérieur avec une solution faible de potasse ou de soude. Après quoi, on lave abondamment le lingot à l'eau pure, puis on le chauffe de 285° à 336° c. Et c'est alors que le cuivre ou autre métal à l'état fondu, qui doit remplir le centre du lingot, est versé bien chaud dans le trou au centre.

Le lingot est ensuite corroyé pendant qu'il est encore chaud pour l'étirer sous une forme cylindrique de 36 millimètres de diamètre. L'une de ses extrémités est tirée en pointe, afin de pouvoir l'engager dans l'un des trous de la filière et le saisir avec les pinces qui font passer le reste du lingot à travers ce trou. Après cinq à six passages, le lingot est recuit et amené aux dimensions requises du fil, ordinairement sans nouveau recuit, chose qui dépend toutefois de la pureté des métaux qu'on emploie.

BIBLIOGRAPHIE.

Traité de photographie par M. D. Van Monckhoven, 1 vol. grand in-8 orné de 277 fig. dans le texte. Prix 10 fr. Victor Masson et fils, place de l'École de Médecine.

Nous croyons qu'il n'y a pas d'amateur ou de photographe de profession qui ne connaisse, au moins de réputation, l'excellent *Traité général de photographie* qu'on doit à M. D. Van Monckhoven, dont quatre éditions se sont écoulées en peu de temps et dont il paraît aujourd'hui une cinquième où l'ouvrage a été refondu, étendu et amélioré dans bon nombre de ses parties.

L'ouvrage, comme on sait, est divisé en deux parties : la première traite de la pratique de la photographie, la seconde présente des recherches scientifiques et des applications à la météorologie, à la micrographie, à l'astronomie du nouvel art. Dans cette cinquième édition le savant auteur s'est appliqué surtout à développer la partie pratique et à apporter des changements profonds et heureux dans les chapitres sur l'optique photographique, les agrandissements, le tirage des épreuves positives sur papier, etc.

Quand on parcourt le traité général de M. Van Monckhoven, on est frappé de l'étendue des travaux et des études qui ont eu la photographie pour objet et des progrès qui ont été réalisés dans le court intervalle qui nous sépare encore de l'époque où nous l'avons vue éclore. Ces travaux, ces études, n'ont pas la même valeur pratique et sous ce rapport l'auteur, qui possède une connaissance approfondie de son sujet, s'est appliqué avec beaucoup de soin à entrer dans les développements les plus complets sur les procédés universellement reconnus comme les meilleurs en se bornant à décrire sommairement ou à mentionner

donnés parce qu'ils ne présentaient aucune valeur réelle.

Nous avons remarqué en outre que l'auteur, quand il s'agit de théorie ou de phénomènes de l'ordre physique ou chimique, entre dans des explications précises et des détails très-exacts qui indiquent que la connaissance des sciences lui est très-familière et qu'il sait les présenter avec aisance et clarté. L'ouvrage n'est donc pas seulement un traité pratique, c'est encore un livre éminemment instructif pour les personnes qui veulent se livrer à l'exercice de la photographie ou qui l'exercent déjà, et ces explications le rendent d'autant plus intéressant que ces matières ont été négligées ou du moins traitées avec bien peu de soin dans bon nombre de publications sur la photographie, qui admettent une foule d'hypothèses gratuites et des procédés d'une réalisation impossible ou ne fournissant que des résultats imparfaits.

Nous aurions voulu initier le lecteur à la connaissance plus intime des matières contenues dans le traité général de M. Van Monckhoven, mais ces matières y sont tellement abondantes et ont un caractère si varié qu'il nous serait impossible d'en donner même sommairement une idée sans dépasser de beaucoup les limites qui nous sont prescrites. Seulement nous pouvons dire qu'une table des matières bien détaillée et un index alphabétique étendu facilitent au lecteur la recherche des noms et celle des procédés; des explications et des faits sur lesquels le lecteur désire être renseigné.

Nous devons en terminant féliciter M. Victor Masson de l'exécution matérielle de l'excellent traité de M. Van Monckhoven; belle exécution typographique, papier magnifique, figures nombreuses d'une exécution parfaite insérées dans le texte, voilà autant de recommandations qui viennent ajouter au mérite intrinsèque de l'ouvrage.

LÉGISLATION ET JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES

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

JURISPRUDENCE

JURIDICTION CIVILE

COUR DE CASSATION

Chambre des requêtes.

DROIT D'IRRIGATION. — PROPRIÉTÉS RIVERAINES D'UN COURS D'EAU. — PARCELLES DISTINGUÉES. — ECOULEMENT DES EAUX EN AVAL. — PASSAGE SUR LE CHEMIN D'AUTRUI MOYENNANT INDEMNITÉ.

Le propriétaire riverain a le droit d'irrigation non-seulement pour les parcelles de sa propriété contiguë au cours d'eau, mais encore pour celles qui ne sont pas par elles-mêmes riveraines, alors encore qu'elles seraient séparées des premières par des haies ou clôtures.

Il a également droit, après s'être servi de l'eau, de la rendre à son cours naturel en aval de la sortie de ses propriétés, et même de l'écouler sur le terrain d'autrui moyennant indemnité, alors surtout que la disposition des lieux est telle qu'il ne pourrait la faire écouler sur son propre fonds.

Rejet du pourvoi formé par le sieur Dorgin-Delaveau contre un arrêt rendu par la cour impériale de Bourges, le 12 août 1863, au profit du sieur Daudon.

Conseiller rapporteur, M. Calmètes; avocat général, M. Paul

Fabre, conclusions conformes
M^e Hérisson, avocat.

Audience du 24 janvier 1865. —
M. Nicias-Gaillard, président.

CONTREFAÇON. — GARANTIE. — ORDRE PUBLIC.

Une promesse de garantie de la part du co-auteur ou complice d'un délit de contrefaçon n'est-elle pas nulle comme contraire aux bonnes mœurs et à l'ordre public?

En conséquence, une condamnation en garantie a-t-elle pu être prononcée au bénéfice, soit d'une Compagnie de chemin de fer, soit d'un fournisseur de cette Compagnie, et au préjudice de l'un des fabricants des objets prétendus contrefaits?

Une transaction passée entre une Compagnie et un tiers se disant breveté, ne doit-elle pas rester res inter alios acta, à l'égard des fournisseurs de la Compagnie, alors que les tampons que l'on prétend avoir été contrefaits, n'ont été l'objet d'aucune saisie, d'aucune poursuite ou d'aucune décision judiciaire?

Ces questions étaient soulevées par les pourvois formés par MM. Aubert et Gérard, contre deux arrêts de la Cour de Paris, l'un du 11 décembre 1863, rendu au profit de la Compagnie du chemin de l'Ouest et de MM. Gouin et Compagnie, constructeurs mécaniciens, l'autre de la même date, rendu au profit de la même compagnie, et de M. William Barbet Buddicomé; la Cour

admis le pourvoi au rapport de M. le conseiller Salneuve; M. Paul Fabre, avocat général, conclusions conformes. Plaidant, M^e Salveton, avocat.

Audience du 14 février 1863. — M. Nicias Gaillard, président.

RÈGLEMENT D'EAU. — ARRÊTÉ PRÉFECTORAL. — COMPÉTENCE.

On ne peut être admis à critiquer devant les Tribunaux civils les dispositions d'un arrêté préfectoral qui règle le niveau des eaux à observer par le propriétaire d'un barrage d'irrigation à l'égard des propriétés situées en amont. Quels que soient les reproches dont un tel arrêté soit susceptible, ils ne peuvent être soumis qu'à l'autorité administrative supérieure, seule compétente pour réformer les arrêtés préfectoraux.

Le demandeur ne peut d'ailleurs élever aucun grief contre l'arrêt de la Cour impériale qui constate que jusqu'à ce jour il n'a souffert aucun préjudice et lui réserve pour l'avenir le droit de réclamer des dommages-intérêts.

Rejet en ce sens d'un pourvoi en cassation formé par le sieur Peulevey, contre un arrêt rendu par la Cour impériale de Caen, le novembre 1863, au profit de Chaumont-Quitry.

Rapporteur, M. le conseiller Calmètes; avocat général, M. Savary, conclusions conformes. Plaidant M^e Fosse.

Audience du 14 février 1863. — M. Nicias Gaillard, président.

RÈGLEMENT D'EAU. — RIVERAINS. — POSSESSION. — POUVOIRS DES TRIBUNAUX.

Si la possession au profit du riverain supérieur, peut lui faire acquérir par l'effet de la prescription le droit de repousser la demande au règlement d'eau du propriétaire inférieur, cette exception ne peut plus être utilement produite quand un premier juge-

ment a rejeté une articulation de faits tendant à la preuve de certains faits de possession.

Le droit accordé aux Tribunaux de procéder à des règlements d'eau, a pour conséquence le droit d'ordonner les travaux nécessaires pour diviser les eaux entre riverains, même sur la chaussée d'une écluse. Un Tribunal a même pu conférer à l'un des riverains le droit de passer sur le fonds de l'autre riverain pour surveiller l'usage des prises d'eau, si le coteriverain n'a pas contesté la prétention émise à cet égard par son adversaire.

Rejet du pourvoi formé par M. Deletang contre un arrêt rendu par la Cour impériale de Poitiers au profit de M. le marquis d'Aubery.

M. le conseiller rapporteur Calmètes; avocat général, M. Savary, conclusions conformes. Plaidant, M^e Léon Clément.

Audience du 19 avril 1863. — M. Taillandier, président.

BREVETS D'INVENTION. — VALIDITÉ. — APPRÉCIATION.

L'arrêt qui déclare brevetable une invention ayant pour objet la fabrication des bourrelets d'enfants à forme elliptique et cintrée, constate que cette invention consiste dans l'application nouvelle d'un moyen connu pour la production d'un résultat industriel, ne contient qu'une appréciation de fait qui échappe à la censure de la Cour de cassation.

Les appréciations du juge du fait sur la question de savoir si l'invention était connue antérieurement à la prise du brevet, sont également souveraines.

Rejet du pourvoi de M. Marfaing contre un arrêt de la cour d'Aix du 11 novembre 1863.

M. Ferey, rapporteur; M. Paul Fabre, avocat général, conclusions conformes. M^e Mathieu-Bodet, avocat.

Audience du 14 mars 1864. — M. Nicias-Gaillard, président.

JURIDICTION CRIMINELLE

TRIBUNAL CORRECTIONNEL
DE LA SEINE.

MÉDICAMENTS FALSIFIÉS. — ÉLIXIR DE PEPSINE. — PEPSINE PURE. — SIROPS. — DÉTENTION ET VENTE DE REMÈDES SECRETS.

L'affaire qui amène le prévenu devant le Tribunal est des plus graves, il s'agit de savoir si un pharmacien a, non-seulement contrevenu aux règles qui régissent la pharmacie en débitant des remèdes non inscrits au Codex et qui présentent un certain danger, mais encore s'il a falsifié des médicaments, et vendu à un prix élevé de l'eau claire et de l'amidon en place d'un produit précieux, employé souvent avec succès pour guérir les maladies des voies digestives.

Le prévenu déclare se nommer Grimault, pharmacien.

Un seul témoin est appelé, c'est l'expert auquel ont été soumis les échantillons saisis chez le prévenu.

M. l'avocat impérial Vaney soutient l'accusation.

M^e Nogent-Saint-Laurens présente la défense du prévenu.

A l'audience du 8 décembre, le Tribunal a prononcé son jugement en ces termes :

» Attendu que le Tribunal n'a pas les éléments nécessaires pour trancher les questions pharmaceutiques qui sont soulevées pour constater le délit.

» Ordonne que par MM. Roussin, professeur au Val-de-Grâce, Payen, professeur au conservatoire des Arts-et-Métiers, et Beaudoin, docteur médecin, que le Tribunal commet, serment préalablement prêté, à l'effet de dire : 1^o si la pepsine extraite de la chair des animaux laisse après l'opération un résidu matériel qui puisse être recueilli sous un certain volume, conservé et employé, sans mélange avec une substance étrangère ? 2^o Si les suc gastriques qui composent la pepsine doivent se combiner avec une matière ou un liquide quelconque pour être utilisés ? 3^o s'il est possible de constater à l'aide de la loupe ou de l'analyse chimique la proportion de la pepsine dans une matière ou un liquide quelconque ? 4^o s'il est pos-

sible de s'assurer, on les mettant en contact avec une fraction de chair, du degré de la puissance digestive de la pepsine employée ? 5^o et s'il existe de la pepsine dans la poudre et le liquide saisis, et dans quelles proportions elle s'y trouve ? 6^o si la pepsine contenue dans les bocaux saisis peut être qualifiée pepsine pure ; pour le dit rapport déposé, etc...

A l'audience du 17 février le Tribunal a entendu les trois experts commis par justice et qui ont verbalement confirmé les conclusions de leur rapport.

Après avoir minutieusement décrit toutes les expériences à la suite desquelles ils sont arrivés à se former une conviction commune, MM. Roussin, Payen et Beaudoin avaient conclu en ces termes :

De l'ensemble de ces expériences, il résulte :

« Que 10 grammes de la poudre saisie et désignée sous les noms de : *pepsine pure* et *pepsine anglaise*, qui auraient dû, dans les conditions où nous les avons placés, désagréger et dissoudre jusqu'à 3,000 grammes de viande de veau, n'ont pu en attaquer même un gramme et ne renferment aucune trace appréciable de pepsine véritable. Il en est de même de l'*élixir digestif de pepsine*.

Les experts formulent ensuite les réponses précises aux questions qui leur sont posées par le jugement.

Première réponse. — La substance appelée pepsine qu'on extrait de la cavité de l'estomac des animaux, constitue, à n'en pas douter, un corps matériel, tangible, qu'il est facile de préparer, de recueillir et de conserver sans mélange avec aucune substance étrangère.

Deuxième réponse. — La pepsine n'a besoin, pour être utilisée dans la désagrégation artificielle de la viande comme dans la thérapeutique, que de l'addition d'une petite quantité d'acide étranger.

Troisième réponse. — Il est très-facile de constater, par son action spéciale sur le lait et la viande, la présence et la proportion de la pepsine dans une matière ou un liquide quelconque.

Quatrième réponse. — Il est très-possible de s'assurer, en la mettant, dans des conditions convenables, en contact avec une fraction de chair, du degré de la puissance digestive de la pepsine employée.

Cinquième réponse. — Il n'existe pas de pepsine dans la poudre étiquetée: *Pepsine pure* et *Pepsine anglaise*; il n'en existe pas davantage dans l'élixir.

Sixième réponse. — A aucun point de vue, le contenu des flacons ne peut être qualifié de *pepsine*, et encore moins de *pepsine pure*.

Le prévenu discute vivement le rapport des experts et leurs déclarations verbales.

Le Tribunal a rendu son jugement en ces termes :

« Attendu, à l'égard de l'élixir de *quinquina*, que si Grimault a publié sur ce médicament, dans le but d'en faciliter et d'en activer la vente, des allégations inexactes, exagérées et même mensongères au point de vue des *principes actifs* du quinquina, contenu dans ce liquide, et de son défaut d'amertume, il n'est pas établi qu'il en ait fait une préparation non conforme au Codex; renvoie sur ce chef Grimault des fins de la prévention;

» Mais, attendu qu'il est constant qu'en 1864, à Paris, Grimault, pharmacien, a annoncé, a mis en vente et vendu les médicaments suivants, saisis dans son officine, savoir:

» 1° Du sirop de raifort iodé;

» 2° Du sirop d'arséniate de fer et de soude;

» Attendu qu'il résulte du rapport de l'expert Roussin et de l'instruction que le sirop qualifié de sirop de *raifort iodé* présente les propriétés et la composition d'un sirop antiscorbutique faible et contient, en dissolution, une petite quantité d'*iodure de potassium*; qu'enfin, n'étant pas inscrite au Codex, elle constitue un remède secret;

» Attendu que le sirop qualifié: *sirop d'arséniate de fer et de soude*, renferme en effet de l'arsenic et du fer, mais non pas à l'état d'*arséniate de fer et de soude*;

» Attendu que ce *sel double* n'existe pas; que l'arséniate simple de fer est un corps complète-

ment insoluble dans l'eau, qui ne peut entrer en dissolution qu'à la faveur d'un acide étranger, et ne peut, dans aucun cas, se combiner avec l'*arséniate de soude*; que, de plus, la proportion d'arsenic contenue dans ce sirop est assez considérable pour qu'il y ait *danger sérieux* dans son usage, qui amènerait tôt ou tard des accidents graves; qu'enfin, cette préparation non inscrite au Codex, est un remède secret;

» Attendu, quant au sirop de *raifort iodé*, que les explications données par Grimault ne sauraient détruire les constatations faites par l'expert,

» Attendu, à l'égard du sirop d'*arséniate de fer et de soude* saisi dans l'officine de Grimault, et dont ce dernier cherche à en justifier la possession, en alléguant que ce médicament, ordonné par un ou deux médecins de Paris, était renfermé dans l'armoire aux poisons, à l'état d'étude ou d'essai;

» Mais que cette préparation qui, suivant le prévenu, aurait déjà été ordonnée par un ou deux médecins, n'est évidemment pas à l'état d'étude et d'essai; mais constitue un médicament complet mis d'avance dans des flacons cachetés pour être vendu sous la simple désignation de *sirop* qui tend à en vulgariser le débit;

» Qu'aux termes de l'article 32 de la loi du 21 germinal an XI, les pharmaciens ne doivent tenir dans leurs officines que des médicaments conformes au Codex, ou n'en préparer que sur ordonnance spéciale du médecin; qu'aucune préparation médicamenteuse, placée en dehors de ces deux cas indiqués dans des termes impératifs et limitatifs, ne doit être détenue par les pharmaciens, fût ce même dans une armoire fermée à clef; ce qui d'ailleurs n'est pas établi au procès; qu'une ordonnance de médecin, délivrée postérieurement à la fabrication et à la détention d'un médicament non inscrit au Codex, ne saurait légitimer, après coup, un fait originellement délictueux;

» Qu'il y aurait là un moyen trop facile d'é luder pour toute espèce de médicament non conforme au Codex, les sages prévisions de la loi; qu'en résumé l'ordonnance du médecin doit précéder et non suivre la préparation du médicament.

» Attendu que la loi du 21 germinal an XI, dans un but d'intérêt général et pour protéger efficacement la santé publique et l'existence humaine, a classé dans diverses catégories en les soumettant à des injonctions et à des prohibitions particulières et absolues, les commerçants autorisés à détenir, composer et vendre des drogues, médicaments simples ou composés, à savoir: les pharmaciens, les droguistes, les épiciers;

» Attendu que l'art. 36 de cette loi, entre autres prohibitions, défend sévèrement à toute personne d'annoncer et (suivant l'esprit de la loi et la jurisprudence) de vendre des remèdes secrets, sous quelque désignation qu'ils seraient présentés, mais que cet article n'est pas applicable aux pharmaciens qui font l'objet de dispositions particulières et antérieures à ladite loi;

» Attendu, en effet, qu'à l'égard des pharmaciens, la défense de livrer et de débiter, et à plus forte raison, celle d'annoncer des remèdes secrets est écrite dans l'art. 32 de la loi précitée; qu'à la suite d'une défense aussi formelle, et, pour en expliquer le sens, cet article enjoint aux pharmaciens de se conformer pour les préparations et compositions qu'ils doivent exécuter et tenir dans leurs officines, aux formules insérées et décrites dans les dispensaires ou formulaires qui ont été rédigés ou qui le seront dans la suite par les écoles de pharmacie;

» Attendu que si, pour la détention des drogues mal préparées ou seulement détériorées, et pour le fait d'immixtion dans la fabrication et la vente des préparations ou compositions médicinales, même conformes aux dispositions des formulaires, les art. 29 et 30 de la loi du 21 germinal an XI renvoient, quant aux poursuites, les pharmaciens, droguistes ou autres personnes aux lois et règlements existants et aux lois antérieures, il en est évidemment de même en ce qui touche les remèdes secrets, c'est-à-dire les médicaments non conformes à ces anciennes lois ou anciens règlements et, par suite, au Codex;

» Attendu que le décret du 14 avril 1791 porte formellement que toutes les lois, tous les statuts et règlements relatifs à l'exercice de la profession de pharmacien,

pour la préparation, vente et distribution des drogues et médicaments, continueront d'être exécutés;

» Attendu que la loi du 21 germinal an XI ne contient aucune dérogation à cette disposition générale, et avait pour but d'en assurer l'effet plutôt que de le restreindre;

» Que l'arrêt de règlement de Paris du 23 juillet 1748 dans lequel ont été en partie puisés les termes des art. 29 et 32 de la loi du 21 germinal an XI qui s'y réfèrent nécessairement et dont il est la sanction, loin d'avoir été abrogé par cette dernière loi, a au contraire été maintenu en vigueur et s'applique même, par suite de cette consécration légale, à toute la France; qu'il doit en conséquence, pour les faits qui précèdent, recevoir son application dans la cause;

» Attendu qu'il a été saisi en 1864 à Paris, dans la pharmacie de Grimault un sirop étiqueté *Sirop de quinquina rouge ferrugineux*, sirop composé, annoncé, mis en vente et vendu par le prévenu;

» Attendu que le *quinquina rouge*, au double point de vue de ses propriétés pharmaceutiques et de sa valeur vénale, est un médicament supérieur au quinquina gris ou jaune; qu'il coûte effectivement beaucoup plus cher que ces deux derniers et notamment que le gris, et qu'il y a opportunité à employer le quinquina rouge dans certains cas indiqués par les médecins;

» Attendu que malgré certaines réticences motivées par les nécessités de sa défense, Grimault n'a pu méconnaître soit pendant l'instruction, soit dans un mémoire par lui signé, qu'une différence appréciable et certaine existait en faveur du quinquina rouge, qu'on lit même dans un de ses prospectus imprimés sur le quinquina rouge ferrugineux, que ce quinquina rouge est le plus cher et le plus estimé des quinquinas; qu'il ne nie pas avoir fait usage pour la confection de ce sirop, non du quinquina rouge, mais du quinquina gris ou jaune, en y apportant une teinture de carmin, à l'effet de donner à ce quinquina gris ou jaune les apparences du quinquina rouge;

» Qu'il prétend n'avoir pas eu pour but, à l'aide de cette colora-

tion artificielle, de tromper l'acheteur, mais uniquement de flatter les yeux des femmes et des enfants, qu'il aurait même continué à introduire dans son sirop du quinquina rouge, si la chose eut été possible chimiquement; que, du reste, la substitution d'un autre quinquina au quinquina rouge ne produirait aucun bénéfice sérieux; qu'il n'a pas craint d'ajouter que ce sirop était particulièrement destiné à l'exportation, et, qu'ainsi, au mépris de la probité la plus vulgaire, il expédiait de préférence aux étrangers la plus grande partie d'un produit falsifié;

» Attendu que la substitution d'un médicament inférieur quant à la qualité et aux prix, à un médicament d'une qualité et d'un prix supérieurs, et l'emploi d'une certaine quantité de carmin pour dissimuler cette substitution, prouvent clairement ainsi que la prétendue fusion du quinquina et du fer annoncée, mais chimiquement impossible, l'intention frauduleuse du prévenu;

» Attendu, enfin, qu'en 1864 il a été saisi dans la pharmacie de Grimault: 1° un grand flacon en verre contenant environ 900 grammes d'une poudre blanchâtre étiquetée *pepsine anglaise*; 2° des flacons étiquetés *pepsine pure* contenant 20 grammes d'une poudre identique au prix de 5 francs le flacon, les dits flacons accompagnés d'une petite cuiller, d'un prospectus élogieux; 3° des flacons étiquetés *élixir de pepsine*, remplis d'un liquide légèrement ombré, au prix de 5 francs le flacon, accompagnés d'un prospectus ou figure le nom d'un médecin connu par ses écrits sur la véritable pepsine, en guise de réclame;

» Attendu qu'il résulte du premier rapport d'un expert commis par le Tribunal que la poudre renfermée dans les grands et petits flacons saisis, étiquetés *pepsine pure*, et l'*élixir digestif de pepsine* remplissant les autres flacons ne contiennent que peu ou point de pepsine, et que ces produits ont été reconnus falsifiés par l'expert; attendu, dit le rapport, qu'il est impossible d'imaginer une fraude plus honteuse et plus grossière, qui consiste à débiter de la farine au lieu et place d'une substance propre à faciliter le travail digestif et

à combattre de douloureuses affections;

» Attendu que les trois experts nommés à l'effet de soumettre à un nouvel examen, sur des types identiques, la *pepsine en poudre* et *élixir de pepsine* saisis chez Grimault, affirment, dans ce second rapport, que la *poudre* et l'*élixir de pepsine* renfermés dans les grands et petits flacons ne contiennent pas de pepsine véritable, du moins dans des proportions appréciables;

» Attendu que dans les premiers mois de 1864, Guibourt, comme professeur à l'École de pharmacie et comme membre d'une commission chargée d'expériences sur la *pepsine*, ayant examiné deux échantillons de *pepsine* fournis par Grimault, l'une sous le nom de *pepsine pure*, l'autre sous le même nom de *pepsine pure*, préparée par Thomas Masson, pharmacien-chimiste à Londres, avait déjà reconnu que ni l'un ni l'autre de ces produits ne possédait les principes utiles et caractéristiques propres à dissoudre la *fibrille animale*, tandis qu'un troisième échantillon de *pepsine* directement remis par Masson, et qui n'avait pas servi aux préparations vendues par Grimault, était, au contraire, très-actif et dissolvant vingt fois son poids de fibrille animale;

» Attendu que ce fait, antérieur aux poursuites dirigées contre Grimault, rapproché des conclusions du double rapport des experts, prouve que la prétendue *pepsine anglaise* saisie chez Grimault, privée de toute puissance digestive, et qu'il vendait comme lui étant expédiée par Thomas Masson de Londres, ne provenait évidemment pas de chez ce pharmacien étranger, signalé comme un des membres les plus considérés d'une société pharmaceutique de Londres, ou du moins qu'elle avait été dénaturée par le prévenu qui seul y avait intérêt;

» Attendu que s'il est vrai qu'aucun caractère physique, aucun caractère chimique, ne peut faire distinguer (comme le dit Reveil), la *pepsine active* de celle qui est privée de la puissance digestive; cependant, cette propriété essentielle peut-être constatée par un simple essai digestif préalable, et que l'énergie digestive se révèle d'une manière certaine, alors que la *pepsine*

acide a transformé la fibrine après l'avoir dissoute;

» Attendu que l'extraction, le tirage, le dosage de la pepsine, son alliance avec l'amidon, qui paraît être la forme pharmaceutique qui lui convient le mieux, pour la conservation et la propagation de ses sucs gastriques, enfin, la composition de l'élixir de pepsine sont des procédés connus, constatés, décrits dans les ouvrages spéciaux publiés depuis longtemps, sur un médicament qui a déjà produit des résultats utiles, et qui fait l'objet d'un emploi journalier pour les maladies d'estomac;

» Attendu que Grimault, comme pharmacien et comme commerçant, devait et pouvait, au moyen d'une vérification devenue facile, en suivant la route déjà tracée, s'assurer de la puissance digestive de toute espèce de pepsine, quelle qu'en fût l'origine, avant de la mettre en vente;

» Attendu que cette abstention volontaire et persévérante de vérification de la pepsine qui lui était fournie, invoquée par Grimault, n'est pas supposable de sa part et ne saurait établir sa bonne foi; que l'emploi abusif qu'il a fait sur ses factures des médailles de son prédécesseur, malgré les défenses contenues à cet égard dans un arrêt de la Cour en date du 7 mai 1864, la qualité de lauréat qu'il s'est attribuée indûment, le caractère et la multiplicité des annonces de toute nature qu'il a faites en langue française et étrangère, achèvent de démontrer qu'il n'a eu en vue, dans le débit considérable d'une pepsine falsifiée, que les bénéfices illicites de la plus coupable spéculation;

» Attendu que Grimault ne saurait prétendre qu'il ne délivrait la pepsine que sur ordonnance du médecin, quand il l'entourait de prospectus, d'annonces, d'étiquettes, d'insertions pour en provoquer l'achat;

» Attendu qu'il pourrait encore moins alléguer pour excuse que la pepsine saisie dans sa pharmacie ne faisait pour ainsi dire qu'y passer, et était surtout destinée à l'exportation, puisque cette prétention, en généralisant le but et les tristes conséquences d'un pareil commerce, ne ferait que confirmer et aggraver les faits qui lui sont reprochés;

» Attendu que, si la fraude est condamnable, c'est surtout lorsqu'elle ne craint pas de compromettre la santé publique, dans un but de spéculation, et qu'elle a pour agent le pharmacien officiellement chargé du soin de délivrer les substances médicamenteuses propres à soulager et à guérir, et qui, manquant à une aussi importante mission, trompe à la fois dans leurs espérances et leurs appréciations et le malade et le médecin;

» Attendu qu'il est établi que Grimault a, en 1864, à Paris :

» 1^o Mis en vente et vendu des médicaments mal préparés et non conformes au Codex, savoir : du sirop dit de raifort iodé, du sirop dit d'arséniat de fer et de soude;

» 2^o Falsifié du sirop de quinquina rouge en le fabriquant avec du quinquina gris et une addition de teinture de carmin;

» 3^o Falsifié à l'aide d'une substitution presque intégrale de farine ou d'amidon, de la pepsine, substance médicamenteuse destinée à être vendue et annoncée sous les noms de : pepsine pure et d'élixir de pepsine;

» 4^o Vendu et mis en vente les dites substances médicamenteuses falsifiées, sachant qu'elles étaient falsifiées;

» Vu l'arrêt de règlement du Parlement de Paris, du 23 juillet 1748 : les art. 29, 30, 32 de la loi du 21 germinal an XI; l'ordonnance du 8 août 1816; les art. 1, 5, 6 de la loi du 27 mars 1852, et l'art. 423 du Code pénal; vu également l'art. 463;

» Condamne Grimault à 200 fr. d'amende pour la première contravention;

» A 200 fr. d'amende pour la deuxième contravention;

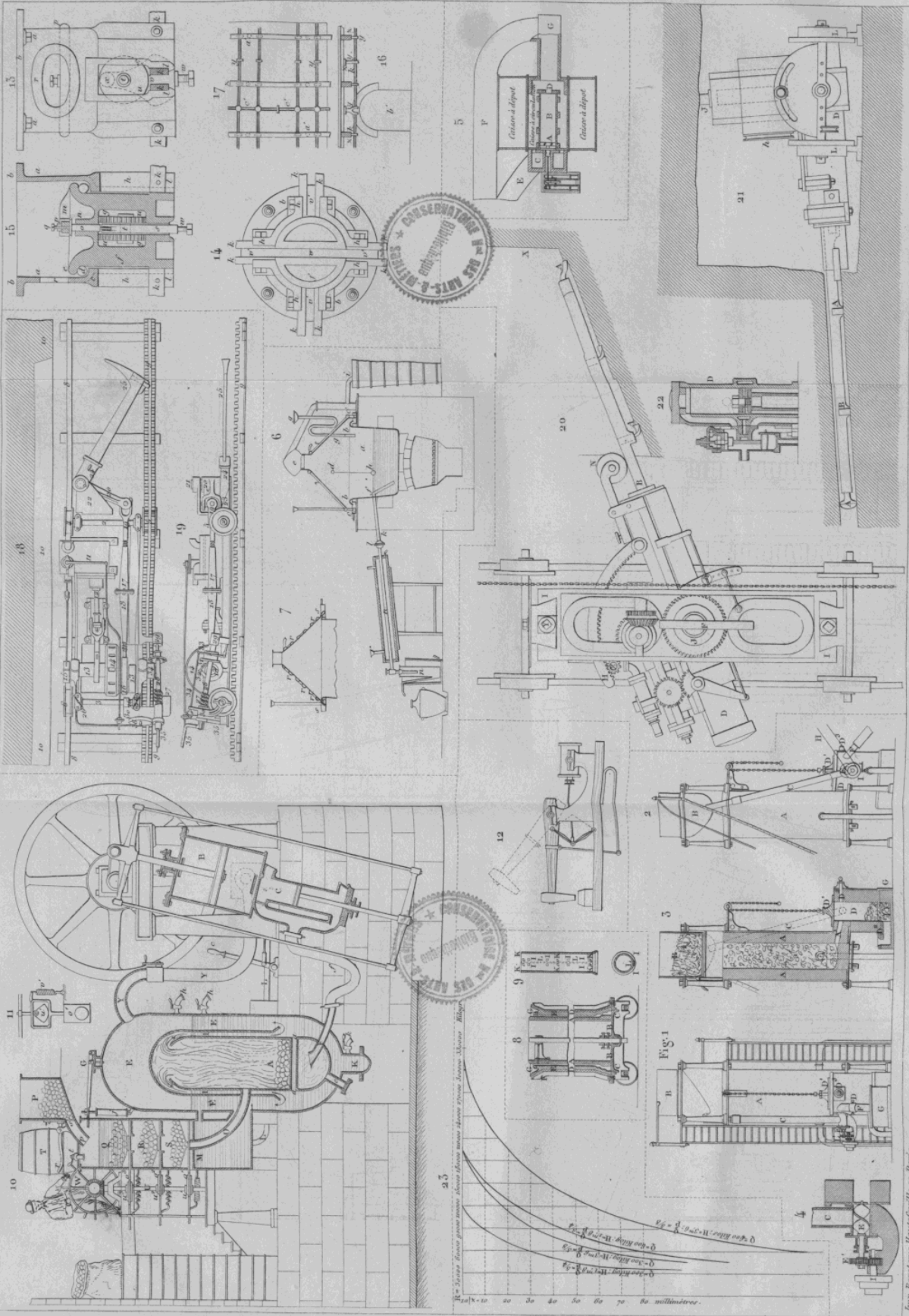
» A huit jours d'emprisonnement et 50 fr. d'amende pour les délits;

» Ordonne l'affiche du jugement au nombre de vingt-cinq exemplaires dont un à la porte de la pharmacie de Grimault, l'insertion intégrale du jugement dans deux journaux, et le condamne aux frais. »

Septième chambre. — Audiences des 1^{er} et 8 décembre 1864, et 17 janvier 1865. — M. Dupaty, président.

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

| ARTS CHIMIQUES. | | Pages | |
|---|--------|---|-----|
| | Pages. | | |
| Mélanges sidérurgiques. | 563 | chaudières à vapeur. <i>Ruhlmann,</i> | 595 |
| Procédé pour obtenir de l'argent | | professeur. | |
| doux qui ait une coupe brillante | 567 | Machine à air chaud à maximum | 597 |
| Sur la combustion du magnésium. . | 567 | de travail. <i>Burdin et Bourget.</i> . . | |
| Recherches sur la fonte et le métal | | Martinet à vapeur à action directe. | 602 |
| Bessemer. <i>Max. Buchner,</i> de Gratz. | 568 | <i>H. Reveley.</i> | |
| Perfectionnements dans la fabrication | | Plaques tournantes pour les chemins | 602 |
| du zinc <i>J. Webster.</i> | 571 | de fer suspendus. <i>G. Moulton.</i> . . | |
| Condensation des vapeurs et des fu- | | Machine servant à l'exploitation des | 604 |
| mées de plomb. | 572 | matières minérales. <i>J. Nisbet,</i> in- | |
| Préparation du magnésium. <i>C. Rei-</i> | | génieur. | |
| <i>chardt.</i> | 573 | Machine hydraulique à tailler la | 605 |
| Lumière colorée au magnésium. . . | 574 | houille <i>W.-E. Carrett.</i> | |
| Appareil à concentrer l'acide sulfuri- | | Sur la résistance ou force portante | 609 |
| que. <i>H. Roessler,</i> de Francfort s. m. | 574 | des pilots fichés. <i>G. Decher,</i> prof. | |
| De l'action des métalloïdes sur le | | Mode de fabrication du trait d'or et | 615 |
| verre et de la présence des sulfates | | d'argent. <i>B.-X. Richard et R. Ra-</i> | |
| alcalins dans tous les verres de | | <i>disson,</i> de Lyon | |
| commerce. (Suite.) <i>F. Pelouze.</i> . | 576 | Traité de photographie. <i>D. Van Mon-</i> | 616 |
| Sur les falsifications de la garance et | | <i>ckhoven.</i> | |
| de la garancine. <i>Alfred Pimont,</i> | | | |
| <i>Muller et Benner.</i> | 578 | JURISPRUDENCE. | |
| Action de l'acide chromique sur l'a- | | JURIDICTION CIVILE. | |
| niline. <i>Delvaux.</i> | 580 | <i>Cour de cassation. — Chambre des requêtes.</i> | |
| Orangé d'aniline. <i>E. Jacobsen.</i> . . | 580 | Droit d'irrigation. — Propriétés rive- | |
| Couleurs extraites de la théine. . . | 581 | raines d'un cours d'eau. — Par- | |
| Sur les photographies vitrifiées. <i>Tes-</i> | | celles distinctes. — Écoulement | |
| <i>sié du Motay et Maréchal.</i> | 581 | des eaux en aval. — Passage sur | |
| Moyen simple pour reconnaître le | | le chemin d'autrui moyennant in- | 617 |
| bois dans le papier d'impression. | | dennité. | |
| <i>S. Schapringier.</i> | 583 | Contrefaçon. — Garantie. — Ordre | 617 |
| Le Linoléum. | 584 | public. | |
| Note sur les dépôts qui se forment | | Règlement d'eau. — Arrêté préfector- | 618 |
| dans les vins. <i>L. Pasteur.</i> | 585 | ral. — Compétence. | |
| De la goëmine, substance neutre ex- | | Règlement d'eau. — Riverains. — | |
| traite du goëmon (<i>Fucus crispus</i>) | | Possession. — Pouvoirs des tribu- | 618 |
| <i>Th. Blondeau.</i> | 587 | naux. | |
| | | Brevets d'invention. — Validité. — | 618 |
| | | Appréciation. | |
| ARTS MÉCANIQUES. | | JURIDICTION CRIMINELLE. | |
| Sur le moulage des tuyaux en fonte. | | <i>Tribunal correctionnel de la Seine.</i> | |
| <i>G. Lauder.</i> | 589 | Médicaments falsifiés. — Élixir de | |
| Nouvelle machine motrice à vapeur | | pepsine. — Pepsine pure. — Sirops. | |
| où on utilise la force élastique des | | — Détention et vente de remèdes | 619 |
| gaz produite par la combustion. | | secrets. | |
| <i>Lefroy.</i> | 592 | | |
| Emploi du chlorure de barium pour | | | |
| prévenir les incrustations dans les | | | |



LE TECHNOLOGISTE,

OU ARCHIVES DES PROGRÈS

DE

L'INDUSTRIE FRANÇAISE

ET ÉTRANGÈRE.

ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS
ET ÉCONOMIQUES

Sur un nouveau procédé de fabrication directe de l'acier fondu au moyen des gaz.

Par M. Aristide BÉRARD.

De toutes les questions métallurgiques qui préoccupent l'attention publique, celle de la production de l'acier dans des conditions certaines de fabrication et de bas prix est sans doute au premier rang.

On a remarqué depuis longtemps qu'en raison de la composition de la fonte, du fer et de l'acier, celui-ci étant plus rapproché de la fonte, il devrait y avoir moins à faire pour transformer celle-ci en acier qu'en fer.

Déjà, il y a quelques années, un célèbre métallurgiste anglais, M. Bessemer, produisit une très-vive sensation par l'annonce d'un procédé nouveau de transformation directe de la fonte en acier, sans l'emploi d'aucun combustible. Les moyens employés s'écartaient tellement du mode ancien de fabrication que beaucoup de métallurgistes nièrent la possibilité du succès; cependant le nouveau procédé est passé dans le domaine pratique de l'industrie, et ses produits sont livrés journellement au commerce.

Mais on se demande encore si c'est bien là du véritable acier; si, comme on le dit en Angleterre, le métal Bessemer est bien susceptible de recevoir la trempe et d'être refondu plusieurs fois sans altération trop sensible.

A l'exception d'un petit nombre de fontes exceptionnellement pures, la plupart renferment en proportions variables, outre le carbone, le silicium, l'aluminium, etc., du soufre et du phosphore très-nuisibles à la qualité du fer ou de l'acier, et qu'il faut éliminer complètement.

Pour atteindre ce but, j'opère sur la fonte liquide alternativement par voie d'oxydation et de réduction.

Les agents employés, tant pour développer la chaleur nécessaire à l'opération que comme réactifs, sont les gaz.

Le fourneau dont je fais usage est un four à réverbère à deux soles mobiles d'un système particulier, qui rend l'entretien et les réparations faciles.

Un autel sépare ces soles: sur lui repose une couche de coke que les gaz auront à traverser, en sorte que l'oxygène libre sera absorbé au passage: des clapets ou valves sont disposés de telle sorte, que le cou-

rant des gaz peut passer à volonté à la sole droite vers la sole gauche ou réciproquement. Lorsqu'on agit sur la sole droite par voie d'oxydation au moyen de tuyères à air, on agit en même temps sur la sole gauche par voie de réduction à l'aide de tuyères à gaz hydrogène mêlé d'oxyde de carbone préalablement épuré de soufre. Après douze à quinze minutes de cette double réaction, les courants sont renversés, en sorte que l'action réductrice se substitue à l'action oxydante, et *vice versa*. On fait ainsi se succéder ce travail à double effet pendant un temps dont la durée dépend du degré de pureté de la fonte soumise à l'opération. La dernière période du travail est consacrée à la décarburation, et lorsque, par des prises d'essai qu'on renouvelle aussi fréquemment que l'on veut, on voit que la matière en traitement est arrivée à l'état convenable, on suspend le travail et on procède à la coulée comme pour une simple coulée de fonte de moulage au réverbère. On est ainsi complètement maître de l'opération, que l'on amène comme on veut au degré convenable suivant la nature du produit que l'on désire obtenir.

Voyons actuellement ce qui se passe dans cette série d'oxydations et de réductions:

Pendant la période d'oxydation, une partie du fer de la fonte est transformée en protoxyde de fer: les métaux terreux, tels que le silicium, l'aluminium, le calcium, le magnésium, sont transformés en oxydes qui tendent à se combiner avec l'oxyde de fer pour former des silicates multiples. Le soufre, le phosphore, l'arsenic passent peut-être en petite partie à l'état d'acide sulfureux, d'acide phosphoreux, d'acide arsénieux qui sont entraînés par le courant vers la cheminée et sont définitivement éliminés.

Dans la période de réduction, l'oxyde de fer seul, resté libre ou en combinaison encore peu fixe avec la faible proportion de silice produite, est ramené sous cette température à son radical par l'action de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone, et rentre en dissolution dans le bain.

Quant aux oxydes des métaux terreux, ils ne peuvent être réduits dans ces conditions et restent en

combinaison en formant des scories pauvres en fer qui surnagent. Enfin, le soufre, le phosphore et l'arsenic forment avec l'hydrogène des composés sulfurés, phosphorés et arsénisés qui se dégagent.

Ainsi, par l'action de l'oxydation aussi bien que par celle de la réduction, le soufre, le phosphore et l'arsenic tendent à être éliminés.

Quant au carbone de la fonte, qui est brûlé pendant l'oxydation, une partie est restituée à la fonte par l'oxyde de carbone dans la période de réduction et par les matières charbonneuses dont la sole est formée, en sorte que la décarburation est ainsi retardée pour donner le temps aux matières nuisibles étrangères d'être éliminées.

Le manganèse joue un rôle peu défini encore, mais dont l'effet certain est de faciliter la conversion de la fonte en acier.

Pour agir, ainsi qu'il vient d'être dit, alternativement par voie d'oxydation et de réduction, une difficulté pratique se présentait.

L'oxydation a pour effet de déterminer une élévation notable de température, tandis que la réduction produit un effet inverse, c'est-à-dire un abaissement sensible de la chaleur, qui ne tarderait pas à faire figer le bain métallique et arrêterait l'opération: il a été pourvu à cela en rendant en quelque sorte solidaire le travail des deux soles et en faisant réagir la haute température de la sole d'oxydation sur celle de réduction.

La température est ainsi maintenue à peu près égale des deux côtés et toujours très-élevée.

Par ce procédé, dans une seule et même opération la fonte est fondue, débarrassée des corps étrangers qui nuisaient à la qualité des produits et transformée en acier plus ou moins carburé suivant la destination qu'on se propose de lui donner. Le déchet est réduit au minimum; on est maître du travail; et si encore toutes les fontes ne peuvent être amenées à donner des aciers supérieurs, le nombre des variétés susceptibles d'être transformées est singulièrement augmenté.

C'est à Decazeville que j'ai établi mes premiers appareils, où je traite 1000 à 1200 kilogr. de fonte par opération.

L'acier obtenu n'est point un pro-

duit spécial, jouissant de propriétés particulières: c'est réellement l'acier que nous connaissons, possédant toutes les qualités de l'acier fondu, grain fin, homogène et serré, doux au travail, pouvant être refondu sans altération appréciable, et prenant bien la trempe, susceptible par conséquent de toutes applications industrielles pour la confection des outils, etc.

J'aurai l'honneur d'adresser à l'Académie des Sciences, si elle le permet, un mémoire détaillé sur les résultats obtenus dans mes travaux à Decazeville et sur ceux auxquels je vais me livrer dans un autre établissement métallurgique important.

Préparation et dosage quantitatif de la théine dans les feuilles du thé.

Par M. G. CLAUß.

Nous avons annoncé à la page 501 qu'on assure être parvenu à extraire de la théine une série de matières colorantes qui, dit-on, le disputeraient par l'éclat et la variété avec celles qu'on produit avec la rosaniline. Il y a donc quelque intérêt à faire connaître comment on peut procéder suivant M. Claus pour préparer cette théine et la doser sous le rapport quantitatif.

On distille aux deux tiers l'éther de l'extrait éthéré des feuilles de thé et au résidu, dans la cornue, on ajoute un dixième de son volume d'acide sulfurique étendu, on sépare la solution acide au moyen de l'entonnoir pour cet objet et on répète une à deux fois l'opération jusqu'à ce que l'éther ait perdu sa saveur amère et par conséquent ait abandonné toute la théine quelle tenait en dissolution.

L'acide sulfurique étendu qui indépendamment de la théine renferme encore de l'acide tannique est versé dans une capsule de porcelaine et on y ajoute un excès de magnésie calcinée, ce qui décompose une portion de l'acide tannique. La solution est évaporée avec précaution, le résidu broyé et épuisé par l'éther jusqu'à ce que celui-ci ne dissolve plus rien. Si on verse cet extrait éthéré dans une petite cornue tarée, qu'on distille l'éther et laisse dessécher encore 24 heures

dans un lieu chauffé, on peut, au moyen d'une seconde pesée de la cornue et par l'excès de son poids, déterminer la quantité de la théine. Afin de pouvoir se servir pour cet objet d'une balance ordinaire de 50 grammes, on lave la théine avec un mélange d'éther et d'alcool dans un vase mince et léger où on la laisse évaporer et se dessécher.

Pour faire un dosage on doit employer au plus 12 grammes de feuilles de thé et un litre d'éther dont on perd peu; on obtient ainsi de 0^m,12 à 0^m,275 de théine très-pure.

Pour contrôler l'opération on imprègne les feuilles épuisées avec un peu de carbonate de potasse, on laisse sécher, on traite par l'alcool à 90° et on prépare par la distillation un extrait de thé qui sèche facilement, peut être réduit en poudre et qui par le traitement précédemment décrit (extraction par l'acide sulfurique etc) donne une masse jaune non cristalline, et un peu de théine cristallisée de couleur jaunâtre, cas dans lequel on pèse celle-ci et on peut l'ajouter à celle obtenue précédemment sans toutefois que cette addition modifie bien sensiblement le premier résultat.

Plusieurs espèces de thés examinés ainsi par M. Claus ont présenté depuis 1 jusqu'à 2,5 pour 100 de théine. M. Peliget a trouvé dans la poudre de thé de 4,85 à 5,84 pour 100 de théine, mais suivant M. Claus cela peut tenir à ce que le tissu cellulaire friable du parenchyme des feuilles dont se compose en grande partie cette poudre est plus riche en théine que les nervures vasculaires de la feuille. Les vieilles feuilles qui passent dans le commerce pour les sortes les plus inférieures sont les plus riches en théine qui est dans un rapport direct avec la proportion de la cellulose.

La méthode qu'on vient de faire connaître s'applique également à la préparation de la théine en grand; seulement, pour la rendre plus économique on commence par épuiser le thé par l'eau faiblement aiguillée d'acide, on neutralise cet extrait par les bases, on évapore avec précaution et enfin on extrait la théine du résidu et on la purifie au moyen de l'éther.

M. Claus a terminé son travail en faisant connaître les recherches sur plusieurs sortes de feuilles de

thé traitées par trois méthodes différentes. Indépendamment de la méthode de M. Peligot et de la sienne, il en a indiqué une troisième où l'on épuise le thé avec l'eau à laquelle on a ajouté une faible quantité de carbonate de soude ; on mélange l'extrait à une solution d'alun et on précipite par le carbonate de soude sans toutefois rendre la liqueur alcaline. C'est dans la liqueur filtrée, évaporée et rendue alcaline par le carbonate de soude qu'on extrait la théine par l'éther. Cette méthode donne des résultats qui sont très-bien d'accord avec la précédente, tandis que celle de M. Peligot, qui ne fournit que de la théine impure, donne toujours un produit plus considérable.

Il résulte de l'ensemble des recherches de M. Claus que les thés les plus inférieurs fournissent la plus forte proportion de théine. Tandis par exemple que la fleur des thés les plus fins ne renferme que 1,033 pour 100 de théine, le thé dit en brique en renferme jusqu'à 3,490 pour 100, ce qui réfute suffisamment l'assertion que les Chinois préparent cette dernière sorte avec des feuilles déjà épuisées, que la théine y a déjà été enlevée par l'eau et par conséquent que le thé en brique doit être pauvre en théine. Cette sorte de thé achetée à bas prix par les nomades de l'Asie centrale est probablement préparée par voie de pression avec de vieilles feuilles et l'extrémité des rameaux.

Préparation de quelques sels de Brôme.

Par MM. STENNER et HOHENHAUSER, de Wyl, canton de Saint-Galle.

Occupés depuis longtemps de la préparation en grand de divers sels de Brôme, nous avons pu nous convaincre que la méthode proposée par M. F. Klein dans le *Technologiste* t^e 25 p. 346 pour la préparation des bromures de barium et de calcium quoiqu'une brillante expérience de laboratoire, ne convenait nullement à une exploitation industrielle où l'on fabrique généralement les sels de brôme par 12 à 15 kilogr. à la fois.

La méthode suivante, que nous pratiquons dans notre fabrique, se recommande par sa facilité, sa cé-

lérité et son absence de tous les inconvénients que présente pour les organes respiratoires le broyage du brôme avec le phosphore.

On remplit à moitié d'eau un gros ballon et on y ajoute une quantité quelconque de cristaux d'hydrate de baryte et du brôme dans la proportion de 100 à 200 grammes. Si on agite, ce dernier disparaît presque immédiatement, au point que la liqueur après une addition de 1/2 kilogr. de brôme est presque décolorée au bout de 10 minutes, quand il y a présence d'un excès d'hydrate de baryte.

On filtre alors cette liqueur incolore pour la séparer du dépôt qui consiste en hydrate de baryte et un peu de bromate de cette base, on lave avec soin, on évapore jusqu'au moment où il commence à se former des cristaux, puis on ajoute de l'alcool à 90° centésimaux. Le bromure de barium se dissout entièrement, tandis que le bromure de baryte reste à l'état insoluble. On distille alors l'alcool et on laisse le bromure de barium cristalliser.

Avec 1 kilogr. de brôme on obtient environ 1600 grammes de bromure de barium tandis que la théorie exige 1850 grammes. La perte est due à ce qu'il se forme en partie du bromure de baryte qu'il est toutefois facile de transformer par la calcination avec le charbon en bromure de barium. Ce mode de préparation est fort économique parce que l'hydrate de baryte cristallisé peut être obtenu à très-bas prix.

On prépare de la même manière le bromure de calcium en agitant du brôme avec un lait de chaux. La purification s'opère de même que pour le bromure de barium. Il en est de même du bromure de strontium qui toutefois est peu employé dans les arts et en industrie.

La méthode de M. Klein de préparation du bromure de potassium au moyen du bromure de calcium et du sulfate de potasse ne nous paraît pas pratique, parce que le bromure de potassium est dans le commerce à plus bas prix que le brôme. Nous préférons employer à la préparation le bromure de barium au lieu du bromure de calcium, parce que le sulfate de baryte est à peu près insoluble dans l'eau tandis que le sulfate de chaux y est assez soluble.

Du Ratanhia et de son emploi comme matière colorante.

Par M. Jules Roth.

On emploie depuis fort longtemps en médecine un médicament dont les propriétés thérapeutiques sont à peu près les mêmes que celles du cachou. Je veux parler de ratanhia, fourni par le *krameria trianda*, arbuste de la famille des polygalées et qui fut découvert par Ruiz en 1779, et envoyé par lui à Linné. Il est commun au Pérou, à Conta, à Coxatambo, à Tarna, etc., et surtout à Huanaco, ville de ce pays.

Jusqu'en 1784 on n'avait aucune connaissance des propriétés de cette racine, lorsque Ruiz vit à Huanaco des dames se frotter les dents avec une racine qu'il reconnut pour être celle du *krameria trianda*. Il apprit d'elles qu'elle raffermissait les gencives, les colorait en rose et blanchissait les dents, de sorte qu'à Lima elle portait le nom de racine pour les dents, *raiz para las dientes*. Aujourd'hui encore le ratanhia et le cachou sont les dentifrices par excellence, à cause de la grande quantité de matière astringente ou tannin qu'ils renferment. En effet, ce qui confirme cette manière de voir, c'est que le Dr Mialhe, dans la *Chimie appliquée à la physiologie et à la thérapeutique*, p. 637, dit que le tannin offre tous les avantages du quinquina et du charbon réunis, sans en avoir les inconvénients.

Le ratanhia est donc un astringent puissant vanté, dans les mêmes cas que le cachou, contre les diarrhées chroniques, les hémorragies passives et les écoulements muqueux.

L'un et l'autre sont employés sous forme de poudre, d'infusion, de décoction, de teinture et d'extrait. Outre ces propriétés qui leur sont

communes, il existe encore la plus grande analogie dans leur composition.

L'écorce de ratanhia est formée de :

42,5 de tannin;
15 de ligneux
17,5 de gomme brune;

25 d'une matière extractive amère, probablement de l'apothème, à peine soluble dans l'eau bouillante, mais soluble dans les solutions alcalines (Trommsdorff). On y a trouvé un peu d'amidon (Vogel) et un acide particulier cristallisé, appelé acide kramérique (Peschier). (Extrait de l'officine de Dorvault).

Voici ce que je trouve au sujet de la composition du ratanhia dans le dictionnaire universel de matière médicale et de thérapeutique générale, par F. — V. Mérat et A. — J. De Lens, t. III, p. 726-729, publié en 1831.

« Peschier, de Genève, a soumis à l'analyse le ratanhia et y a découvert un acide particulier désigné sous le nom d'acide kramérique, qui est cristallisé, et suivant lui la cause de sa stypticité. On y trouve encore du tannin, presque moitié de son poids; une petite quantité d'acide gallique, et le reste en principes gommeux, extractif et colorant.

« L'acide kramérique se distingue surtout par sa grande affinité pour la baryte, affinité qui, suivant Geiger, surpasse celle de l'acide sulfurique pour la même base.

« Le cachou a donné à Davy, qui en a fait l'analyse, un peu plus de moitié 54,5 d'un tannin particulier qui précipite en vert les persels de fer, le reste en matière extractive. Celui de Bombay a donné les résultats inverses, c'est-à-dire, 48,5 de tannin et le reste en matière extractive. »

| | | |
|---------------------------------|-------------|-------------|
| Tannin..... | 54.5 | 48.5 |
| Extractif..... | 34. | 36.5 |
| Mucilage..... | 6.5 | 8. |
| Matière insol., sable et chaux. | 5. | 7. |
| | <hr/> 100.0 | <hr/> 100.0 |

| | |
|-------------------|--------------------|
| Cachou de Bombay. | Cachou de Bengale. |
| 54.5 | 48.5 |
| 34. | 36.5 |
| 6.5 | 8. |
| 5. | 7. |
| <hr/> 100.0 | <hr/> 100.0 |

Ces analyses du ratanhia et du cachou ont été mal déterminées et mériteraient d'être refaites.

Le ratanhia, on le voit, est telle-

ment semblable au cachou par sa composition et par ses propriétés médicales, qu'il était intéressant de rechercher, si au point de vue de

la teinture, il y aurait encore quelque ressemblance. Il résulte de mes essais que le ratanhia, en effet, peut être utilisé comme matière tinctoriale. Il donne des couleurs assez solides sans l'emploi des mordants, il colore le coton et la laine, et communique à la soie des nuances fort belles et d'un grand éclat, que les teinturiers obtiennent généralement au moyen d'un mélange d'orseille et de garance, et qui ont la plus grande analogie avec ce qu'on appelle les nuances modes.

Les couleurs foncées sur la laine ne s'obtiennent qu'à la faveur d'un mordant. Ainsi, en introduisant dans le bain colorant de l'acide tartrique, elle prend une couleur

Jaune, la couleur de sang ou rouge
ansl... ..

- 670 Chlorure ferrique, précipité en flocons bruns.
- Sublimé corrosif, — couleur de chair.
- Acétate de plomb, — rouge violet.
- 680 Émétique, la trouble légèrement au bout de quelque temps.
- Deutochlorure d'étain, précipité en couleur de rouille claire.
- Crème de tartre, rien.
- 690 Bichromate de potasse, rien.
- Nitrate de cuivre, précipité en flocons bruns.
- 700 Sulfate de fer, — en flocons noirs.

Toutes mes expériences ont été faites avec la racine de ratanhia et l'extrait de ratanhia, préparé dans le vide, par M. Grandval, professeur de chimie et de pharmacie à l'École de médecine de Reims.

Les extraits de ratanhia obtenus d'après d'autres méthodes fournissent le même résultat, mais ils sont moins purs et renferment, ainsi que tous les extraits évaporés au contact de l'air, de fortes proportions de matières insolubles.

Mérat et Lens écrivaient en 1831 : On prépare en Amérique un extrait de ratanhia que l'on envoie en Europe, mais qui est préparé avec moins de soin que chez nous. Aussi aujourd'hui prépare-t-on cet extrait en France, d'autant plus que cette racine y est à très-bon marché, un franc la livre. D'après cela il est probable qu'on pourrait actuellement se la procurer à un franc le kilog, et alors elle deviendrait d'un usage économique dans la teinture. L'écorce donne un tiers de son poids d'extrait et la racine un neuvième, mais le commerce nous fournit toujours la racine recouverte de l'écorce.

saumon. Mais on obtient surtout une grande variété de teintes en faisant virer les nuances primitives par différents sels ou mordants, tels que du bichromate de potasse, du nitrate de cuivre, du nitrate de cuivre ammoniacal, du deutochlorure d'étain, du sulfate ferreux, etc. Mais comme le bichromate de potasse, les sels de cuivre, le deutochlorure d'étain et en général les sels à base métallique précipitent le principe colorant de ses solutions, il faut éviter de les associer dans les opérations de la teinture.

Voici comment l'infusion aqueuse de ratanhia se comporte avec les réactifs :

- précipité en flocons bruns.
- couleur de chair.
- rouge violet.
- la trouble légèrement au bout de quelque temps.
- précipité en couleur de rouille claire.
- rien.
- précipité en flocons bruns.
- en flocons noirs.

Pour la teinture l'on peut faire usage d'une décoction légère, mais il est plus rationnel de se servir de l'infusion aqueuse préparée avec de l'eau à 30° R.

L'iode colore l'écorce et la racine de ratanhia en noir.

L'extrait de ratanhia se dissout lentement dans l'eau froide et en partie seulement, tandis qu'il est complètement soluble dans l'eau bouillante et dans l'alcool ; l'alcool ne trouble point sa solution aqueuse et l'eau ne trouble point sa solution alcoolique. Les acides minéraux le précipitent de ses solutions, mais en revanche les acides tartrique, citrique et acétique n'en troublent point la transparence. J'ignore s'il faut attribuer la faculté colorante du ratanhia au principe colorant préexistant ou à l'acide kramérique qui, dans ce cas, jouerait le même rôle dans les opérations de la teinture que l'acide catéchucique ou catéchine auquel le cachou doit ses propriétés tinctoriales.

*Recherches chimiques sur les
ciments hydrauliques.*

Par M. E. FREMY.

(Suite.)

Action de la chaux grasse sur les corps divers. — Si dans la calcination d'un calcaire argileux il se produit de l'aluminate de chaux dont les propriétés hydrauliques ne peuvent plus être mises en doute, il se forme aussi, à n'en pas douter, pendant cette calcination, un silicate calcaire et un silicate d'alumine et de chaux qui, comme on le sait, font gelée avec les acides, mais qui ne s'hydratent pas dans l'eau. Faut-il admettre que le silicate de chaux et le silicate double d'alumine et de chaux qui existent dans tous les ciments hydrauliques ne jouent aucun rôle dans la prise des ciments au contact de l'eau ?

Je ne le crois pas : cette opinion me paraît confirmée par les expériences suivantes.

J'ai déjà dit que ces silicates n'exercent pas d'action directe sur l'eau et ne peuvent pas être sous ce rapport comparés aux aluminates calcaires.

Mais un ciment après sa calcination contient de la chaux libre; l'aluminate de chaux en se décomposant dans l'eau peut aussi en produire; j'ai pensé que cette base pourrait peut-être exercer une action sur les corps qui ne s'hydratent pas immédiatement et leur faire jouer le rôle de pouzzolane.

C'est cette hypothèse qui m'a fait entreprendre les expériences suivantes sur les propriétés et la composition des pouzzolanes que je vais résumer.

J'avais d'abord à examiner si, dans les ciments et les mortiers, la chaux grasse agit autrement qu'en absorbant l'acide carbonique de l'air ou en formant un hydrate qui se solidifie en se desséchant.

On sait que, dans ces derniers temps, l'action chimique de l'hydrate de chaux sur les pouzzolanes a été vivement contestée.

Mes expériences ne laissent à cet égard aucun doute et prouvent qu'il existe réellement un certain nombre de corps qui peuvent contracter à froid une combinaison avec la chaux hydratée et produire des masses qui acquièrent dans l'eau une grande solidité.

Pour déterminer la nature des

corps qui jouissent de cette propriété remarquable, j'ai choisi presque tous les composés naturels ou artificiels qui, par leur nature, pouvaient contracter une combinaison avec la chaux; je les ai mélangés avec des quantités variables de chaux anhydre ou hydratée.

Les corps qui ont été principalement expérimentés sont : la silice et l'alumine pris sous leurs différents états, l'argile desséchée et cuite à diverses températures, les terres cuites, les silicates naturels ou artificiels, les principales roches, les phosphates et les carbonates insolubles, les corps remarquables par leur porosité, tels que le charbon animal, plusieurs produits d'usine. En un mot, j'ai pris tous les composés qui, en raison de leur composition chimique ou de leurs propriétés physiques, par affinité chimique ou par affinité capillaire, pouvaient se combiner à la chaux ou s'unir mécaniquement avec elle.

J'ai voulu également déterminer l'état de la chaux qui convient le mieux à l'action pouzzolanique.

Mes expériences ont démontré d'abord que le composé qui se forme en hydratant la chaux avec précaution, et qui est représenté par la formule CaO, HO , est celui qui, sous l'influence de l'eau, se combine aux pouzzolanes avec le plus de facilité.

J'ai constaté, en outre, que les véritables pouzzolanes, c'est-à-dire celles qui contractent à froid avec l'hydrate de chaux une combinaison durcissant dans l'eau, sont beaucoup plus rares qu'on ne le pense.

Les terres cuites, les substances volcaniques, les argiles plus ou moins calcinées que l'on considère généralement comme des pouzzolanes, ne doivent pas être comprises dans cette classe de corps, et, à quelques exceptions près, ne durcissent pas dans leur contact avec l'hydrate de chaux.

Les substances réellement actives, les véritables pouzzolanes, sont les silicates de chaux simples ou multiples qui ne contiennent que 30 ou 40 pour 100 de silice, et qui sont assez basiques pour faire gelée avec les acides.

Comme les bons ciments hydrauliques contiennent précisément des silicates simples ou multiples ex-

cessivement basiques et faisant gelée avec les acides, j'ai donc été conduit à admettre que le rôle de ce corps dans le prix des ciments était d'agir comme pouzzolanes et de se combiner, sous l'influence de l'eau, à la chaux libre qui existe dans les ciments.

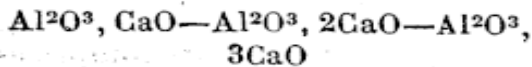
Ces observations sont complètement d'accord avec celles de M. Chevreul, dans lesquelles notre savant confrère a démontré que les pouzzolanes s'unissent à la chaux en raison d'un phénomène d'affinité capillaire.

Après avoir étudié les propriétés et la composition des différents éléments qui se trouvent dans les ciments, je résumerai la théorie de leur hydraulicité dans les propositions suivantes :

Je n'admets pas, comme on le croit encore généralement, que la prise des ciments hydrauliques soit due à l'hydratation du silicate de chaux ou à celle du silicate double d'alumine et de chaux : ces sels ne contractent pas de combinaison avec l'eau.

Pour moi, la prise d'un ciment hydraulique est le résultat de deux actions chimiques différentes : 1° de l'hydratation des aluminates de chaux ; 2° de la réaction de l'hydrate de chaux sur le silicate de chaux et sur le silicate d'alumine et de chaux qui existent dans tous les ciments et agissent dans ce cas comme pouzzolanes.

La calcination d'un calcaire argileux ne donne lieu à un bon ciment hydraulique que quand les proportions d'argile et de chaux sont telles qu'il puisse se former en premier lieu un aluminat de chaux représenté par une des formules suivantes :



en second lieu un silicate de chaux simple ou multiple très-basique, faisant gelée avec les acides, se rapprochant des formules suivantes :



et en troisième lieu de la chaux libre pouvant agir sur les silicates pouzzolaniques précédents.

Dans un grand nombre de cas la composition chimique du calcaire

argileux n'est pas la seule condition qui détermine la qualité du ciment ; il faut encore que la réaction de la chaux sur l'argile s'opère aux températures les plus élevées. C'est, en effet, cette excessive chaleur qui produit les éléments hydrauliques du ciment dans les conditions de basicité qu'exige la prise dans l'eau et qui, en faisant fondre l'aluminat de chaux, lui donne toute son activité.

Telles sont les conditions théoriques relatives à l'hydraulicité des ciments qui résultent des expériences consignées dans ce premier travail. Dans une autre communication, je ferai ressortir l'utilité que la pratique peut retirer de ces recherches.

Sur le charbon de tourbe.

Par M. VOGEL.

Diverses méthodes que l'on a expérimentées dans ces derniers temps pour la carbonisation et la distillation des corps organiques, telles que, par exemple, l'emploi de la vapeur d'eau surchauffée, n'ont pas jusqu'à présent répondu aux espérances qu'elles ont fait naître ; cependant plusieurs sont très-intéressantes au point de vue scientifique.

L'une d'elles est parfaitement digne d'attention parce qu'elle conserve parfaitement aux corps carbonisés leur structure primitive. Cette méthode consiste à faire passer sur les substances soumises à la carbonisation un courant de gaz désoxygénés, obtenus par la combustion à une température élevée de matières sèches.

Elle s'applique également au simple grillage et à l'incinération complète. C'est en Bavière, et à l'occasion de la carbonisation de la tourbe, qu'elle a été appliquée en grand pour la première fois.

La structure du charbon de tourbe dépend, comme on le sait, de celle de la tourbe employée. Une tourbe compacte, agglomérée par des procédés mécaniques, donne naturellement un charbon plus dur qu'une tourbe poreuse. Il ne suffit pas, d'ailleurs, pour obtenir un bon charbon de chauffage, de faire choix d'une tourbe aussi compacte

et aussi dure que possible; il faut encore que, portée à une haute température, elle ne se divise pas en lames. Leur structure lamelleuse rend impropres au chauffage certains charbons de tourbe qui seraient très-convenables sous tous les autres rapports.

De même qu'il est utile, pour le chauffage, d'obtenir du charbon de tourbe dur et non lamelleux, de même il est utile pour d'autres applications techniques d'en obtenir de très-poreux.

Quelques expériences faites dans les tourbières de Stahbach, près Sterberg, et de Mooschwaige, près Schleisheim, font prévoir que cette dernière sorte de charbon trouvera des applications très-importantes. Dans les susdites tourbières, on est parvenu à tirer d'une tourbe légère presque impropre à la combustion, un charbon qui, par sa porosité, dépasse de beaucoup tous les charbons connus, à l'exception, toutefois, du pur charbon de sang. Son pouvoir absorbant est exceptionnel.

Pour en faire l'essai, on a employé une dissolution d'hydrogène sulfuré contenant 0 gr, 14 p. 100 de ce gaz. 300 centimètres cubes de cette eau ont été agités dans un flacon avec 40 grammes de charbon de tourbe pulvérisé, et peu de temps après le liquide, séparé du charbon par la filtration, avait perdu toute odeur sulfhydrique et ne noircissait plus l'acétate de plomb. Même en prenant 660 centimètres cubes d'eau sulfhydrique avec 40 grammes seulement de charbon, on n'obtient qu'à un faible degré l'odeur et la coloration noire caractéristiques. D'autres expériences faites en vue de déterminer exactement la capacité absorbante de ce charbon montrèrent que 100 grammes absorbent 2 gr 1 d'acide sulfhydrique. C'est à peu près celle du charbon animal, mais son pouvoir décolorant est moindre.

Des corps putréfiés ou infects perdent presque instantanément leur odeur quand on les saupoudre de ce charbon. Ce sera peut-être le meilleur moyen pour désinfecter les cloaques des grandes villes. On pourra aussi employer ce charbon avec avantage dans les chambres des malades pour écarter les mauvaises odeurs des déjections. Mélangé aux excréments animaux, au

sang, etc., il donnera l'un des meilleurs engrais, et, comme on peut l'obtenir à des prix très-bas, on doit s'attendre à le voir employer sur une vaste échelle.

Nouvelle pile thermo-électrique.

Par M. S. MARCUS.

1° Le pouvoir électro-moteur de chacun des éléments thermiques de cet appareil, équivaut à $\frac{1}{25}$ de celui d'un élément de Bunsen, et sa résistance intérieure équivaut 0,4 d'un mètre de fil métallique normal; 2° six de ces éléments suffisent à la décomposition de l'eau acidulée; 3° une batterie de 125 éléments développe, même sous des conditions peu favorables, 25 centimètres de gaz explosif par minute; 4° un fil de platine, épais de $\frac{1}{4}$ millimètre, entre en fusion dès qu'on l'intercale dans l'arc de clôture de cette même chaîne; 5° 30 éléments produisent un électro-aimant capable de porter un poids de 84 kilogrammes; 6° le courant est provoqué par l'échauffement d'une des faces de contact des éléments et par le refroidissement simultané du second plan de contact au moyen d'eau de température ordinaire.

Il s'agissait, pour construire la batterie en question, d'abord de trouver deux électromoteurs propres à constituer ensemble un élément thermique, puis de disposer ces éléments et de régler les appareils d'échauffement et de refroidissement de manière à obtenir le plus grand effet possible. Pour remplir la première de ces conditions, M. Marcus s'est posé les problèmes: *a*, de trouver des éléments, les plus distincts entre eux dans la série thermo-électrique, aussi réfractaires que possible; de manière à pouvoir employer des différences de température considérable sans avoir recours à l'usage de la glace; facilement maniables et en même temps peu coûteux; *b*, d'obtenir pour la construction d'un isolateur une substance suffisamment élastique et solide, en même temps que capable de résister à l'effet de températures très-élevées. Les chaînes d'antimoine et

de bismuth, présentement en usage, ni aucune autre combinaison de métaux simples ne répondant à ces conditions, l'inventeur, partant du fait que les *alliages métalliques* ne prennent pas rang dans la série thermo-électrique entre les métaux entrant dans leur composition, a essayé leur emploi pour la construction de son appareil et est arrivé ainsi aux résultats suivants :

Un alliage de 10 parties de cuivre, 6 parties de zinc et autant de nickel (A), et positif à l'égard d'un alliage de 12 parties d'antimoine 5 de zinc et 1 de bismuth (B). En ajoutant 1 partie de cobalt à l'alliage (A), et en faisant subir plusieurs fusions à l'alliage (B), on augmente notablement leur pouvoir électromoteur. L'argentan de la fabrique de Triestinghof, connu dans le commerce sous le nom d'*alpacca*, est positif à l'égard de l'alliage (B). La combinaison peut aussi se faire ainsi : alliage de 65 parties de cuivre et de 31 de zinc (élément positif), alliage de 12 parties d'antimoine et de 5 de zinc (élément négatif). Les deux éléments ne doivent pas être joints entre eux par une soudure, mais simplement par des vis. L'élément positif entre en fusion à 1200° C; l'élément négatif à 600° C. L'élément positif est seul soumis à l'échauffement, et l'élément négatif ne reçoit que la chaleur qui lui est communiquée par le contact. On peut donc employer sans crainte des températures dépassant 600° C. L'eau employée à refroidir le second point de contact d'un élément s'échauffe beaucoup plus lentement tant que la chaîne est fermée, que lorsque celle-ci est ouverte. Ce fait est intéressant en ce qu'il prouve la *transformation de la chaleur en électricité*.

L'appareil en question a été construit en vue de le faire agir au moyen d'une flamme de gaz. Les éléments se composent chacun de deux barres de dimensions inégales ; la barre positive ayant en longueur 0^m 187, en largeur 0^m 015 et en épaisseur 0^m 001, tandis que la barre négative, à largeur égale, est longue de 0^m 156 et épaisse de 0^m 013. 32 de ces éléments se joignent ensemble par des vis, de manière à former une grille, dans laquelle tous les éléments positifs sont d'un côté et tous les éléments négatifs du

côté opposé. Deux de ces grillés, vissées ensemble en forme de toit, et renforcées d'une tringle de fer, isolée des éléments par l'interposition de lamelles de mica, constituent une batterie complète, longue de 0^m 632, large et haute de 0^m 156. Les éléments, surtout là où ils viennent en contact avec l'eau réfrigérante, sont enduits d'une couche de silicate de potasse soluble. Un vase de terre rempli d'eau sert à refroidir les faces de contact inférieures des éléments.

M. Marcus vient de construire un fourneau calculé pour faire agir 768 éléments thermo-électriques, représentant 30 éléments de la pile zinc-charbon de Bunsen, et consommant par jour 420 kilogrammes de charbon, coûtant 6 francs.

Mode de conservation des constructions en fer.

MM. Morewood et Cie sont inventeurs d'un procédé pour durcir les pièces en fer et leur donner une plus grande durée, procédé sur lequel nous trouvons les indications suivantes :

Le fer est d'abord décapé avec soin, puis chauffé à la température requise dans un four inventé spécialement pour cet objet. Lorsqu'il a atteint cette température il est plongé dans un bain de prussiate de potasse et de chlorure de potassium fondus ensemble et portés à une chaleur telle que lorsqu'on en retire le fer, celui-ci se débarasse aisément de l'excès de ses réactifs fondus qui coulent comme de l'huile. Le fer est alors plongé dans de l'eau bouillante contenant en solution une certaine proportion de cyanure de potassium, puis enlevé pour le soumettre à un lavage définitif et enfin séché. Toutes ces opérations se font hors du contact de l'atmosphère et avant d'exposer à l'air le fer est recouvert de deux couches de peinture à l'asphalte et de deux nouvelles couches quand la pièce est en place. Cette pièce doit donc être dressée, percée, ajustée avant de la durcir. Le temps qu'elle doit rester dans le bain varie de une à cinq minutes suivant son poids.

Ce mode de conservation, qui paraît assez dispendieux, va être ap-

pliqué au nouveau pont en fer qu'on construit à Blackfriars à Londres, pour le préserver des atteintes de l'oxydation qui fait des ravages si rapides dans les constructions en fer, qu'en restaurant dernièrement le pont sur la Menai, on en a enlevé plus de 40,000 kilogrammes d'oxyde de fer.

Poudre de mine de Budenberg.

Cette poudre se prépare en mé-

langeant ensemble à l'état finement pulvérisé.

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| Nitrate de potassé. | 30 à 38 parties |
| Nitrate de soude. | 40 |
| Soufre | 8 12 |
| Charbon de bois | 7 6 |
| Menu de houille. | 8 4 |
| Tartrate de soude et de potassa. | 4 6 |

Cette poudre ne brûle qu'avec une certaine lenteur, mais sa combustion et sa conversion en gaz est complète.

ARTS MÉCANIQUES ET CONSTRUCTIONS.

Machine à coudre les cuirs de Johnson.

Par M. F. RICK.

Cette machine en usage depuis plusieurs années en Amérique appartient au groupe des plus fortes machines à coudre celles dites à fil poissé; elle coud en effet avec un gros fil de lin ou de chanvre enduit de poix et avec un seul fil. Le point qu'elle fournit est celui simple de chaînette qui dans ce cas a toute la solidité nécessaire parce que le fil poissé, soit par le frottement, soit par son adhérence, oppose une résistance suffisante à un relâchement ou un défilage de la couture, inconvénient qui ne se présente que trop souvent dans le point de chaînette simple.

La structure de cette machine diffère essentiellement de celles employées jusqu'à présent pour faire le point de chaînette avec des aiguilles à mouvement alternatif ou tournantes. Dans cet appareil on a cherché à éviter tout ce qui pourrait empâter ou poisser les diverses pièces mécaniques et par conséquent il n'y a pas d'aiguille à chas, et on n'y fait usage que d'une aiguille à crochet. Une alène pique le trou à travers les cuirs qu'il s'a-

git de coudre et qui peuvent être de la plus forte épaisseur, puis l'aiguille à crochet disposée au-dessous remonte à travers le trou pour venir s'emparer de ce fil qui est passé autour de cette aiguille par un bouteur; de plus avant que celle-ci redescende, le support ou porte-aiguille reçoit un mouvement horizontal au moyen duquel il y a transport du cuir pendant que l'aiguille est encore piquée dans le cuir. Dans ce moment le cuir peut aussi recevoir un mouvement tournant en rapport avec la direction qu'on peut donner à la couture, parce qu'alors le compresseur qui presse avec une force assez considérable est par la machine elle-même amené à ne plus exercer d'action.

Dans la fig. 1 de la pl. 312 on voit l'alène *a* qui remonte et en même temps que celle-ci l'aiguille à crochet *b* et le récepteur qui s'élève. Le bouteur *c* a été représenté en plan dans la fig. 2; maintenant si *b* remonte et que l'aiguille à crochet dépasse au-dessus du cuir de 1 centimètre environ, *c* opère alors un mouvement angulaire qui bote le fil sur le crochet. Pendant ce temps le support de *b* et *d* entre en mouvement de façon que ces deux pièces ainsi que le cuir s'avancent de

droite à gauche de l'étendue d'un point; cette excursion terminée, l'alène qui descend de nouveau perce un autre trou dans le cuir, tandis que l'aiguille *b* descend en entraînant le fil avec elle. Pendant la descente de l'aiguille l'anse qui vient d'être formée et qui est encore tenue fortement est rejetée sur le récepteur qui la maintient et fait que la nouvelle anse est tirée à travers la précédente. Cela fait, l'aiguille qui continue à descendre entraîne avec elle et déprime le récepteur *d*. De là la nécessité d'employer pour les différents fils des aiguilles à crochet différentes, car le crochet doit être suffisamment rempli par le fil pour empêcher que l'anse précédente ne soit aussi entraînée.

Il est facile de voir que le côté supérieur de la couture est l'endroit, ce qui dans beaucoup de cas est un avantage réel. D'ailleurs la machine marche avec régularité; quand elle est bien réglée elle ne laisse pas couler le point et travaille aisément dans du cuir de semelle au taux de 180 à 240 points par minute en couture droite. De plus elle est construite très-solidement dans toutes ses parties et ne fait pas craindre une usure prématurée. Cependant, au total, le mécanisme ne paraît pas établi sur un système bien compact, les mouvements n'y ont pas toute la simplicité désirable et, comme dans la plupart des machines de ce genre, il y a des pièces de rechange, leur service exige un certain apprentissage et une expérience assez longue avant d'en tirer tout le parti possible. En outre elle est d'un prix assez élevé, défaut qu'on peut reprocher encore à presque toutes les machines à coudre.

La fig. 3 représente la section verticale d'une de ces machines au 9^e de sa grandeur naturelle.

A l'arbre principal roulant dans le bâti B qu'on fait marcher en E soit à la main soit au moyen d'une corde et d'une pédale. Sur cet arbre principal sont calés le cylindre à coulisse *a* et les plateaux aussi à coulisse *b, c, d*. Au moyen du cylindre *a*, le levier coudé *e, f* reçoit un mouvement qui, transmis par le batteur 1 au coulisseau *g* de l'alène *h*, opère ainsi le mouvement d'élévation et d'abaissement de cette pièce. Les courbures des coulisses se répètent deux fois sur le pour-

tour ou la surface des plateaux et du cylindre *a* et par conséquent on fait deux points à chaque tour de l'arbre principal.

Dans la coulisse du plateau *b* est engagé un bouton *r* assemblé avec la tige *q* à l'extrémité de laquelle est une bride qui agit sur le bouton 2 d'un levier *m* dont le point de centre est en *n*, levier qui est assemblé en 3 avec le rabatteur 1. Le ressort *plato* qui appuie en *n* et dont la force peut être ajustée en 4 au moyen d'une vis *t* presse en 3 sur ce rabatteur. Si on remonte ce ressort en faisant tourner la vis *t* on augmente sa tension et par conséquent sa pression en 3.

Lorsque *r* reçoit de la part du plateau à coulisse *b* un mouvement de descente, le levier *m* se trouve de même abaissé par le bouton 2 dans son bras postérieur, tandis que son bras antérieur se relève et abandonne le rabatteur 1. C'est le moment où le cuir peut être tourné suivant la configuration qu'on veut donner à la couture et le sens suivant lequel on veut la diriger. Le levier *s* a pour fonction de relever le compresseur. A l'extrémité du levier *f* on remarque un bouton indiqué au pointillé qui s'engage dans une coulisse en hélice du cylindre guide-fil *i* et ainsi provoque le mouvement de va-et-vient du buteur *c* fig. 1 et 2. Le cylindre *i* peut glisser sur la tige *i'* et de même que *i''* être arrêté fermement, ce qui permet d'apporter facilement les modifications ou les corrections jugées nécessaires dans la position du buteur.

Dans la coulisse du plateau *c* est aussi engagé un bouton assemblé avec un bras *u* et sur ce bouton, de même que pour tous les autres mouvements dans les coulisses, est inséré un petit tube libre en métal, afin de diminuer les frottements. Le mouvement que reçoit *u* est transmis à l'axe *v* qui y fait participer le bras *w*. La composante verticale de ce mouvement est transmise à la pièce *x* et par conséquent au porte-crochet *k* et à l'aiguille à crochet *b* elle-même, tandis que sa composante horizontale est annulée au moyen d'une coulisse horizontale percée dans cette pièce *x*.

Le récepteur *k'* peut être monté ou descendu sur *k* et cela au moyen de manchons glissant sur *k, k'* ainsi que le représente *e* fig. 1. Ces

manchons sont ajustables de façon que le mouvement de *k'* peut relativement à celui de *k* être réglé très-exactement. *a'* est un ressort qui presse *k'* sur *k* et par conséquent détermine constamment le contact intime du récepteur sur l'aiguille à crochet.

On communique le mouvement au levier *z* qui oscille sur le point de centre *5* par le moyen du disque à coulisse *d* et d'un bouton, mouvement qui est transmis au levier *y*. Le bras le plus court de ce levier présente une fenêtre dans laquelle s'engage une cheville *7* vissée sur l'appui *D*. Cette cheville ainsi que l'appui *D* reçoivent ainsi un mouvement de glissement horizontal de l'étendue d'un point. Le régulateur du point est la broche *7* elle-même qui peut glisser dans une fente ou fenêtre et par conséquent s'écarter plus ou moins du centre *6*, c'est-à-dire permettre d'obtenir un point plus court ou plus allongé.

Quand il s'agit de coudre des pièces creuses on se sert comme de support d'une petite plaque d'acier *8* arrêtée sur le support *C*, et si on a à coudre de grands objets plats, on réunit *C* et *B* par l'interposition d'une plaque en fonte.

La manière de guider le fil est fort simple dans cette machine; le fil déroulé sur la bobine descend à travers un gros œillet sur une poulie de 5 centimètres de diamètre et de là dans l'œil du boteur *c* (fig. 1 et 2). La tension ou l'action de frein sur le fil s'opère en partie sur la bobine, mais surtout sur la poulie de la manière connue. D'ailleurs cette tension uniforme est favorisée par cette circonstance que la poulie, du moment où le fil se relâche, tourne légèrement en arrière, mouvement qui est dû à un petit ressort spiral placé à son intérieur fixé par un de ses bouts, tandis que l'autre est arrêté sur la poulie.

Perfectionnements dans les appareils centrifuges.

Par M. F.-P. LANGENARD.

Les appareils centrifuges qui ont été construits jusqu'à présent n'ont jamais fonctionné sans qu'on soit obligé d'en arrêter la marche chaque fois qu'il s'agit d'évacuer la

substance sur laquelle on opère. Cette substance ou cette matière qu'il s'agit d'essorer et de dépouiller de l'eau ou du jus qu'elle contient est introduite dans l'appareil avant qu'on commence à le faire tourner, puis celui-ci est arrêté lorsque la matière est essorée et qu'il s'agit de la retirer, de façon qu'à chaque opération il y a une perte de temps; or ce temps d'arrêt se répète toutes les dix minutes et il en résulte qu'on perd chaque jour beaucoup de temps et de travail et cela au grand détriment des organes moteurs. Dans les diverses dispositions de l'appareil dont on va donner ici la description, on a cherché à éviter ces diverses difficultés et les appareils centrifuges établis suivant ce système fonctionnent sans interruption ou intermittence attendu qu'il n'y a pas de temps d'arrêt soit pour les charger, soit pour les décharger.

A, A fig. 4, pl. 312 est un tambour tournant où un panier circulant construit soit avec de la tôle de cuivre percée de trous, soit en toile métallique de la même manière que dans les appareils connus et employés aujourd'hui pour le même objet auquel on destine la nouvelle machine. Les substances qu'on veut sécher ou essorer sont introduites dans ce tambour au moyen de la trémie *B* dans laquelle on les a préalablement déposées en ouvrant la tirette ou la porte à coulisse *C*.

Ce tambour ou panier tournant *A* est monté sur l'arbre central *a*, *a* au moyen de bras *a'* *a''* *a'''* *a''''* et d'un moyen *b*, *b*, ce dernier étant arrêté sur l'arbre par une clé ou clavette *b'*. Les quatre bras sont rendus solidaires entre eux à l'aide d'un anneau *c*, *c* fig. 4 et 11 qui porte un rebord saillant sur sa face intérieure, et soutient également l'extrémité pourvue d'un collet du panier ou tambour *A*. Un autre anneau *d*, *d* fig. 4, 8 et 11 est posé sur le collet afin d'assembler par des boulons à vis les anneaux *c*, *c* et *d*, *d* avec le panier ou tambour tournant *A* qui est, comme il a été dit, en toile métallique ou autre matière.

L'arbre *a* est pourvu dans sa partie inférieure d'un manchon cylindrique *e*, *e* fig. 4, 9 et 10 calé dessus en *e'*, *e''* (fig. 9 et 10 qui sont sur une plus grande échelle.) Ce manchon est pourvu vers le milieu de sa longueur de deux embases *f*, *f'* et un

levier à fourchette i, i' qu'on voit détaché dans les fig. 12 et 18 embrasse l'intervalle entre ces deux embases; les bras de la fourchette f'', f''' sont armés de galets d', d'' qui fonctionnent dans l'intervalle que laissent entre elles les embases f, f' .

Le manchon e, e' porte dans sa partie supérieure une autre embase g, g' sur laquelle repose le plateau circulaire g', g'' fig. 4, 8, 9 et 11, ces dernières figures étant sur une échelle plus grande. Le plateau g est maintenu immobile par le boulon fileté g'' de façon que ce plateau, le manchon et le cylindre circulent en même temps que l'arbre, puis-que toutes ces pièces sont solidaires entre elles. Le plateau circulaire g', g'' porte des brosses g''', g'''' sur la face inférieure et son bord extérieur est entaillé pour recevoir celui saillant de l'anneau c, c' fig. 4 et 11.

Le tambour A est entouré, comme tous les appareils employés pour le même objet que celui dont il est question, d'une enveloppe en fonte C', C'' qui a pour but d'arrêter les liquides qui seraient projetés par la force centrifuge et de les recueillir dans les parties les plus basses d'un canal circulaire h, h' creusé autour de sa périphérie. Cette enveloppe descend plus bas que le plateau circulaire g' et elle est fermée en dessous par un fond incliné h'', h''' . De plus la portion la plus déclive de cette enveloppe est percée d'une ouverture h'' qui a la forme d'un entonnoir et est destinée à évacuer la substance essorée dans un récipient ou un réservoir convenable.

Dans sa partie supérieure l'enveloppe en fonte porte un bâti C''', C'''' sur lequel s'adapte l'engrenage moteur de l'appareil, lequel ne diffère en rien de celui employé dans les appareils de ce genre en usage jusqu'à présent et qui consiste, ainsi qu'on le voit dans les figures, en un système de poulies fixe et folle h''', h'''' commandées par un moteur convenable quelconque. Une roue d'angle C'''' est calée sur l'arbre C'''' des poulies; et cette roue qui ne porte pas de dents commande le pignon d'angle D par voie de simple frottement; l'adhérence de cette roue et de ce pignon d'angle est d'ailleurs maintenue par la lame de ressort D' qui pousse cons-

tamment vers la droite le collet D de l'arbre C'''' .

Pour faire fonctionner l'appareil, la substance qu'on veut essorer étant jetée dans la trémie B est introduite dans le tambour ou le panier tournant A par la porte à coulisse C qui lorsqu'on l'ouvre lui permet de descendre dans la partie inférieure de ce tambour sur le plateau circulaire g' . Dès que l'appareil est chargé on le met en mouvement et, par l'action de la force centrifuge, la substance est chassée ou plaquée sur la surface concave du cylindre. Lorsqu'on suppose que cette substance a éprouvé le degré convenable d'essorage, on relève l'extrémité i' du levier i, i' qui bascule sur son point de centre i'' . Dans ce mouvement son extrémité en fourchette qui est engagée dans les embases f, f' du manchon e, e' s'abaisse en entraînant avec elle le manchon et par suite le plateau circulaire g', g'' qui y est attaché.

Pendant que ce mouvement a lieu l'arbre a, a' continue à tourner et le manchon e, e' qui est assemblé avec lui par les clés e', e'' fait de même; ce manchon peut s'abaisser d'une manière indépendante, à cause des coulisses verticales étroites qui y sont découpées au-dessus de chacune des deux clés, mais qui ont une largeur suffisante pour permettre à ces clés d'y glisser librement, lesdites clés étant chassées préalablement dans l'arbre a, a' de manière à rester constamment à la même hauteur.

Lorsque le plateau circulaire descend, il n'entraîne avec lui qu'une petite quantité de la substance sur laquelle on opère; parce que cette substance est maintenue fortement plaquée sur la surface convexe du tambour A qui tourne toujours, mais elle en est détachée au moyen d'un appareil ou d'une disposition qu'on voit représentée séparément dans la fig. 15 et qui est adaptée sur la partie supérieure de l'enveloppe C', C'' . Cet appareil consiste en un arbre fileté j disposé horizontalement avec tourillon au collet j' entre deux épaulements. Ce collet j' fonctionne sur un appui convenable disposé sur une partie proéminente j'' de cette enveloppe. Cet arbre tourne librement sur cet appui, mais les épaulements du tourillon s'opposent à ce qu'il

prenne un mouvement dans le sens de sa longueur.

La portion filetée de l'arbre *j* est engagée dans un trou taraudé correspondant percé à travers la pièce mobile et carrée *j'* pouvant glisser sur des nervures correspondantes, ménagée sur la partie supérieure de l'enveloppe de manière à marcher soit en avant, soit en arrière quand elle est commandée par la tige filetée *j*; une autre pièce *k* attachée à celle mobile *j'* ainsi qu'on le voit dans les fig. 5, 6, 15 porte une nervure *k'* qui descend dans le tambour tournant *A*; nervure qui porte un collet de chaque côté ainsi qu'on le voit en *k''* et chacun de ces collets qui peut avoir environ 25 millimètres de largeur est pourvu sur toute sa longueur d'une brosse en crin, en baleine ou en fil métallique. La manivelle *k''* étant tournée dans l'un ou l'autre sens, l'arbre fait mouvoir la pièce mobile *j'* laquelle entraîne dans son mouvement la pièce *k* avec la brosse.

Lorsqu'il est nécessaire de détacher la substance essorée qui adhère à la surface intérieure du tambour *A*, on fait tourner la manivelle *k''* de manière à amener la nervure *k'* et sa brosse bien graduellement tout près de cette surface intérieure, et cette brosse étant immobile est attaquée par la matière adhérente sur la périphérie du tambour qui tourne avec une vitesse considérable. A l'aide du frottement ainsi généré la substance essorée ou en partie sèche, est détachée et tombe sur le plateau circulaire *g', g'* qui, dans ce moment, est dans la position que représente la fig. 4. Cette action des brosses sur la périphérie du tambour tournant est très-efficace non seulement pour détacher les matières sèches adhérentes, mais de plus, lorsque toutes ces matières ont été détachées, pour nettoyer cette périphérie en chassant toutes les particules qui ont pu s'arrêter dans ses perforations.

Dans ce moment le plateau circulaire *g'* tourne avec la même vitesse que l'arbre central *a, a* et toute la matière sèche qui tombe sur le plateau est chassée avec force dans toutes les directions, mais comme elle rencontre l'enveloppe qui en arrête les particules projetées, celles-ci tombent sur le fond *h', h'* où

elles sont de nouveau enlevées par les brosses *g''', g'''* que porte sa face inférieure du plateau circulaire, et sont définitivement déchargées par l'orifice infundibuliforme *h''* d'où elles tombent dans le récipient.

Quand il n'existe plus de matière sèche sur le fond *h'* on fait agir le levier à poignée *i, i'* qui a son point d'appui en *i''*, le manchon *e, e* est alors relevé et ramené à sa première position, entraînant avec lui le plateau circulaire *g', g'* mouvement dans lequel ce plateau est aidé par le ressort à boudin *d''* qui avait été comprimé lors de la descente du manchon. Le plateau circulaire étant ramené à sa position relevée, son bord supérieur porté avec force sur le dessous de l'anneau *c* qui est muni d'une rondelle de caoutchouc ou de cuir, afin de rendre le joint étanche. Cet anneau est coupé en biais intérieurement afin que le jus ou le liquide mélangé à la substance qu'on veut sécher, ne puisse s'échapper par le joint.

L'anneau supérieur *d* dont on se sert pour maintenir l'anneau *c* sur le collet du tambour ainsi que pour lier ou fixer le tout sur l'arbre au centre est un peu prolongé en dehors pour favoriser l'écoulement du liquide qui s'échappe du tambour dans le canal circulaire *h, h* et pour s'opposer à ce qu'il s'échappe entre le bord de ce canal circulaire et l'anneau *c*.

Ainsi chassé de la matière sur laquelle on opère, le jus ou le liquide s'écoule par l'orifice *l*, où un tube le conduit dans un réservoir. Le plateau circulaire étant ainsi ramené à sa place, le levier à poignée *i, i'* est arrêté et maintenu en place. La brosse que porte la nervure *k'* est ramenée en tournant en arrière la manivelle *k''* et dans cet état l'appareil est chargé de nouveau en ouvrant la porte à coulisse *C* jusqu'à ce que la quantité de matière sur laquelle on veut opérer soit entrée dans le tambour. Aussitôt que le tambour est chargé on le laisse tourner jusqu'à ce que tout le liquide soit expulsé, alors le plateau circulaire *g', g'* est descendu ainsi qu'on l'a décrit ci-dessus et la pièce à brosse *k'* rapprochée avec lenteur de la périphérie du tambour pour détacher la matière essorée qui tombe sur le plateau et définitivement dans le récipient ci-dessus

décrit, de façon que l'opération marche d'une manière continue et se poursuit sans interruption et sans arrêter l'appareil.

Lorsque les substances qu'on veut soumettre à l'action de l'appareil centrifuge sont finement divisées et pourraient ainsi s'échapper à travers les mailles ou les trous du tambour ou être ainsi entraînées avec le jus ou le liquide, on a recours à une autre combinaison qu'on voit dans la fig. 19 et 20, qui consiste en une enveloppe intermédiaire E,E en toile métallique fine ou en crin formant une sorte de tamis placé entre le tambour percé et l'enveloppe en fonte et arrêtée par des boulons comme on le voit fig. 19.

Quand il s'agit d'essorer des fils ou des tissus de laine ou de soie ou bien d'extraire des jus de la pulpe de la betterave ou autres matières analogues et que ces matières présentent un volume considérable, le plateau circulaire g',g' qu'on a décrit dans la disposition précédente, ne se prêterait pas comme il convient au traitement de ces matières. Il est donc préférable pour essorer celles-ci ou extraire ces jus d'adopter les dispositions représentées dans les figures 14, 16, 17, 18 et 21.

Dans ces dispositions le tambour perforé en cuivre ou en toile métallique A,A est établi en général comme dans l'appareil précédemment décrit, mais il y a une différence de détail entre les deux appareils dans la position des bras qui relient le tambour tournant avec l'arbre, bras qui au lieu d'être placés au bas, comme on l'a indiqué précédemment, sont disposés dans la partie supérieure, ainsi que l'indiquent les figures, mais toujours attachés à cet arbre de la même manière. L'anneau V',V' qui unit les bras entre eux est en-dessus au lieu d'être sous le rebord du tambour et sur cet anneau est placé le collet d'un entonnoir F,F couvert par un autre anneau V,V, les quatre pièces qui viennent d'être mentionnées étant alors arrêtées l'une sur l'autre par des boulons ou des vis distribués tout autour, et l'entonnoir tournant naturellement avec le tambour puisque ces deux pièces sont attachées ensemble.

Le tambour A porte un rebord à l'extérieur dans sa partie inférieure,

le rebord appuie sur un anneau m,m en saillie sur le bord du canal circulaire h,h ; un troisième anneau est posé sur le collet du tambour et ces trois pièces sont unies l'une à l'autre par des boulons ou des vis.

Il est maintenant évident que les matières jetées dans le tambour A doivent tomber sans obstacle entre les bras qui servent à l'assembler sur son arbre. Du reste l'enveloppe en fonte C',C' est semblable à celle décrite plus haut, seulement le canal circulaire h,h est plus large parce que les liquides expulsés des matières en question qu'on veut essorer dans cet appareil sont plus abondants. Le fond n,n de cette dernière modification de l'appareil est formé par un drap, un tissu, une peau ou toute autre matière élastique et souple.

Les fils, les tissus d'espèce quelconque ou toutes les autres matières de nature analogue qu'on se propose d'essorer et de sécher dans cet appareil sont jetés dans l'entonnoir F,F, d'où ils tombent dans le tambour A. Parfois ces matières s'arrêtent sur les bras qui unissent le tambour à l'arbre central p,p , mais après deux ou trois révolutions de l'appareil, elles s'échappent entre les bras qui en sont ainsi débarrassés et descendent dans le tambour. L'entonnoir est étranglé vers son milieu afin d'arrêter les matières qui pourraient être projetées par le mouvement des bras et les faire retomber dans le tambour et de prévenir leur perte.

L'appareil centrifuge ayant été chargé est mis en mouvement en rejetant la courroie sur la poulie motrice s calée sur un arbre N qui porte la roue d'angle M, laquelle commande le pignon d'angle calé sur l'arbre p,p , arbre qui entraîne le tambour dans son mouvement de révolution. Aussitôt que les matières ou les substances contenues dans ce tambour ont été dépouillées de leur jus ou du liquide qui les imprégnait ou enfin sont arrivées au degré requis d'essorage ou de sécheresse, le rouleau t'' que font tourner les cordes s'',s''' qui l'embrassent fait descendre la pièce H et avec elle le manchon q,q au moyen de bagues q',q'' ; à mesure que cette pièce descend le manchon q,q dans son mouvement d'abaissement entraîne avec lui les

branches O'',O'' articulées en O''' , O''' qui déterminent la chute du fond pliant qui se ferme comme le dessus d'un parapluie, de façon que le fond de l'appareil est libre et ouvert. Lorsque ce mouvement a été effectué, les cordes Q',Q' sont enroulées sur leur tambour pour faire descendre les manchons O',O' et avec celles-ci la tige x,x et un anneau y,y qui frotte pendant sa descente les particules de la matière sèche qui adhèrent à la périphérie du tambour A et les fait tomber sur le fond de l'appareil où elles se réunissent et sont recueillies.

Tous les mouvements décrits ont lieu pendant que l'appareil fonctionne et est en marche sans qu'il soit nécessaire de l'arrêter en quoi que ce soit.

Aussitôt que la matière essorée et sèche a été enlevée, le rouleau t'' est tourné en direction contraire; les cordes $s'';s''$, par l'action du ressort à boudin $w'';w''$ qui avait été comprimé, sont ramenées à leur première position. Le fond élastique et pliant et les branches O'',O'' sont également remis à leur position primitive; la tige x,x relevée par le moyen de la corde t''' et par la même action l'anneau y,y aussi ramenée à sa première position. Lorsque tous ces mouvements sont accomplis, le tambour est de nouveau chargé en jetant dans l'entonnoir F.F. une nouvelle quantité de la matière qu'on veut traiter, et les opérations se répètent et continuent sans arrêter en quoi que ce soit l'appareil, soit pour le charger ou le remplir, soit pour le décharger ou le vider.

Cercle à calcul.

Par M. SONNE, inspecteur des chemins de fer du Hanovre.

La construction du cercle à calcul est basée sur le même principe que celle de la règle à calcul. Un long usage m'a démontré que la règle à calcul sous la forme connue qu'on lui donne aujourd'hui ne remplit qu'imparfaitement son but; qu'elle est incommode dans son maniement et ne donne pas ce degré de précision indispensable dans la plupart des calculs industriels, qu'elle ne permet la solution

que d'opérations se rapportant à des formules algébriques bornées et, ce qui est pis, surtout qu'elle exige la connaissance d'une série assez compliquée de règles diverses. En outre, la règle à calcul ne fournit qu'un point de départ fort équivoque quand il s'agit de déterminer l'ordre, le rang des chiffres obtenus dans le système décimal.

L'expérience semble même avoir condamné la règle à calcul, qui non-seulement n'est pas devenue d'un usage général en France et en Allemagne, mais qui, en Angleterre, où elle a pris naissance, semble être abandonnée de plus en plus.

En ce qui concerne la structure du nouvel instrument qu'on voit en plan et en coupes dans les fig. 22 à 27, pl. 312, on se bornera à dire ici, par ce qu'on suppose que celle de la règle à calcul est assez généralement connue, qu'au moyen du cercle à calcul on peut faire des multiplications et des divisions d'un nombre donné quelconque de facteurs, que les longueurs d'arc du cercle gradué qui sont proportionnelles aux logarithmes des nombres qu'on aperçoit sur les traits des divisions sont, en tournant alternativement l'anneau mobile B, qu'on voit dans la fig. 22, et l'index E additionnées ou soustraites les unes des autres, et que tous les résultats peuvent être lus sur le cercle fixe A.

Maintenant comme le calcul avec ce cercle peut être considéré comme une opération faite avec des logarithmes représentés graphiquement ou géométriquement, toute personne versée dans les mathématiques élémentaires pourra immédiatement faire usage de cet instrument après toutefois s'être rendue familière avec l'inégale division des échelles, ainsi que le représente la figure. De plus, la manière dont le compteur D de la caractéristique opère est facile à saisir; chaque fois que l'index est porté soit à droite, soit à gauche, suivant que les nombres donnés jouent le rôle de facteurs ou de diviseurs, et au moyen de la petite came c , qui y est fixée, on pousse d'une dent les petites roues dentées de l'indicateur de la caractéristique en avant ou en arrière, les chiffres qu'on lit sur le cercle appartiennent à un ordre plus

ou moins élevé du système décimal, et on justifie ainsi la base de la règle qui est formulée plus loin, à savoir que quand on augmente la somme des caractéristiques des nombres donnés du chiffre qu'on voit apparaître sur le compteur de la caractéristique par suite de la rotation de l'index, on obtient toujours la caractéristique du nombre cherché.

L'index dont il vient d'être question, qui, soit dit en passant, est construit de telle façon que, dans le mouvement de l'anneau, il ne peut pas être déplacé, a encore une autre application utile en ce qu'il sert à marquer les points du cercle qui correspondent aux nombres donnés, et que, par la disposition de l'index et cette circonstance que l'échelle du cercle à calcul est établie sur la circonférence d'un cercle, les applications de l'appareil comparé à la règle à calcul se trouvent notablement étendus.

Sous ce rapport, il est surtout à propos de faire remarquer :

1^o Que sur le cercle à calcul on peut introduire à volonté un grand nombre de facteurs et de diviseurs sans être contraint de fractionner l'opération, chose qui, avec la règle à calcul, est indispensable même dans les cas les plus simples lorsqu'un produit se compose de trois ou quatre facteurs.

2^o Qu'à l'aide de l'index il est facile de pointer sur les échelles les nombres dont on doit chercher la place entre les traits de division, tandis que, dans la règle à calcul, on se heurte déjà devant des difficultés, dès que, dans des exemples de la forme abc , les nombres a et c ne sont pas marqués par des traits.

3^o Que les règles qui seront prescrites plus loin et qu'on doit observer dans l'emploi du cercle à calcul sont parfaitement brèves, simples et faciles à retenir, tandis que l'instruction sur l'emploi de la règle à calcul se compose d'un volume. La nécessité où l'on est de retenir ces diverses règles de l'instruction pour tous les cas dans lesquels le coulisseau de la baguette à calculer a besoin d'être renversé ou retourné, ou bien dans ceux où il faut lire sur l'une ou sur l'autre échelle est un surcroît pénible de travail, et cette nécessité a certainement dégoûté un grand nom-

bre de personnes de la connaissance intime et de l'usage de ce dernier instrument.

Le désir d'assurer à cet instrument et à l'instruction pour son emploi la forme la plus simple possible m'a déterminé à ne pas donner au cercle à calcul ce que dans la règle à calcul on appelle les échelles des racines; chose qu'on ne peut guère considérer comme un inconvénient bien notable par le motif qu'il n'est pas possible d'opérer l'extraction de la racine cubique au moyen de ce cercle.

Le cercle à calcul a de plus sur la règle cet avantage qu'il a une forme plus facile à manier et plus commode. Il est facile de se convaincre, à l'inspection des figures, que pas plus le grand cadran avec son compteur de la caractéristique que le petit, qui est combiné avec une presse-papier, fig. 25, n'ont besoin, comme la règle à calcul, d'être tenus avec une main, quand on veut en faire usage et, en particulier, que le petit cadran peut trouver place sur un bureau. Avec un peu d'habitude, il est facile de le manœuvrer avec la main gauche, ce qui permet d'en écrire les résultats avec une étonnante rapidité. La dernière figure 26 fait voir comment on peut combiner un cadran à calcul avec un ruban divisé ou métrique, ce qui a ainsi pourvu au cas où l'industriel, le géomètre, ou bien l'ingénieur sont obligés d'opérer des réductions de mesures et de petits calculs, par exemple un calcul des coordonnées pour des courbes d'une manière rapide sur place ou en plein champ. Du reste, il serait facile de perfectionner cet instrument et de l'employer à la mesure des angles, etc. (1).

(1) La construction du cercle à calcul a été confiée à MM. Landsberg et Parisius, à Hanovre. Les petits modèles en carton, avec index en métal, qui suffisent très-bien pour des calculs approximatifs, sont du prix de 1 fr. 85 à 9 fr. 70; en métal, avec échelle sur carton, de 4 fr. 50 à 13 fr. 50; avec échelle sur maillechort, de 12 à 20 fr. Les grands cadrans en métal, avec compteur de la caractéristique, avec échelle sur carton, de 20 à 26 fr.; avec échelle en maillechort, 34 fr; mais en cas de débit assuré, ces prix seront beaucoup réduits. La règle à calcul est d'un prix plus élevé; celle de 0^m,26 de longueur se vend à Paris 15 fr.; celle de 0^m,36, 25 fr.; celle de 0^m,50 50 fr., et les prix des *sliding-rules* de Londres sont à peu près les mêmes.

En ce qui concerne le degré d'exactitude, il est bien évident que, par l'étendue que possèdent les échelles logarithmiques, le cercle à calcul doit aussi être supérieur, sous ce rapport, à la règle à calcul. L'échelle du petit modèle du cercle a 22 centimètres de développement, et celle du grand 37 cent., tandis que l'échelle simple des règles à calcul anglaises n'a pas plus de 14 centimètres de longueur. La conséquence est qu'avec le cadran du petit modèle l'exactitude des résultats est presque 1 1/2 fois, et avec le grand modèle à peu près 3 fois aussi grande (ou, comme on pourra dire, les erreurs respectives sont 1 1/2 et 3 fois plus petites) qu'avec la règle à calcul ordinaire de construction anglaise. Si on voulait adapter à ces derniers instruments l'échelle des grands cercles à calcul, il faudrait leur donner une longueur d'environ 32 pouces anglais ou plus de 0^m 80, longueur qui dépasserait les limites où ces instruments peuvent commodément être appliqués, sans compter qu'avec un appareil de la longueur d'une canne, il ne serait pas facile de travailler au bureau.

Néanmoins on ne doit pas se dissimuler que le cercle à calcul a besoin d'être construit avec beaucoup de précision et de soin parce qu'une légère excentricité et une faible déviation de la forme circulaire pourraient donner lieu à des inexactitudes notables, circonstances du reste auxquelles il faut avoir de même égard dans la construction de tous les instruments de mathématiques.

Quand on sait appliquer ou se servir convenablement du cercle à calcul, les erreurs maximum ne doivent pas s'élever à plus de 1/5 pour 100 des résultats avec le grand modèle (1), et à 2/5 pour 100 avec le petit modèle, tandis que les erreurs moyennes (qui, dans une série de calculs qui se combinent par voie d'addition ou de soustraction, se neutralisent en partie) sont beaucoup moindres.

(1) C'est ce degré de précision que Guy indique dans *Instruction sur la règle à calcul* de 0^m 26 de longueur de coulisseau; mais d'après mes expériences, ces instruments sont bien loin d'être aussi exacts.

INSTRUCTION SUR L'USAGE DU CERCLE À CALCUL.

I *Grand cercle avec le compteur de la caractéristique.*

1^o Les échelles du cercle à calcul ont une division logarithmique et, par conséquent, les longueurs d'arc marquées par les traits de division à prendre du point d'origine 1 des échelles, sont proportionnelles aux logarithmes des nombres placés devant ces traits.

Les nombres qui ne sont pas donnés directement sur le cercle peuvent se lire de même en faisant usage des traits et des intervalles entre les chiffres, ainsi que cela s'opère sur une règle décimale graduée et raccourcie où les nombres à plusieurs chiffres sont, comme on sait, diminués de 3 à 4 chiffres. Quant au rang des chiffres donnés dans le système numérique adopté, on en fait abstraction une fois pour toutes dans la lecture.

Dans le grand modèle de cercle représenté dans la figure 22, si l'index marque les chiffres un, deux, un, six, et sur le petit cercle les chiffres cinq, zéro, sept, les nombres correspondants à ces chiffres sont 12160 ou 121,6, ou 1,216, etc., et respectivement 507 ou 5,07, ou 0,507, etc., qui doivent, d'après ce qu'on a dit ci-dessus, être recherchés sur les mêmes points du cadran.

2^o Les cercles à calcul peuvent être employés pour toutes les multiplications et divisions numériques où l'on n'a pas besoin d'une exactitude rigoureuse, ainsi que pour l'extraction des racines carrées. On a, par leur emploi, de même que par celui des tables de logarithmes, à déterminer les chiffres du nombre cherché et l'ordre ou le rang de ces chiffres dans le système numérique (les caractéristiques), par deux opérations distinctes.

3^o Voici quelles sont les règles pour la détermination des chiffres des produits ou quotients qu'on cherche :

a. Pour multiplier un nombre quelconque de facteurs donnés l'un par l'autre, les longueurs d'arc qui leur correspondent sont, par la rotation alternative de l'anneau mobile extérieur B et de l'index C, afin de trouver le point qui correspond à leur produit, transportés l'un après l'autre sur le disque fixe A

en observant de faire toujours tourner l'index à droite comme l'aiguille d'une horloge. Supposons qu'on ait à multiplier

$$(a_m + b_{m-1} + c_{m-2} + \dots) \times (r_n + s_{n-1} + t_{n-2} + \dots) \times (u_p + v_{p-1} + w_{p-2} + \dots) = P$$

où on suppose qu'on mette a_m au lieu de a 10^m. Dans ce cas, on place le 1 de l'anneau sur a, b, c du cercle A et l'index C sur r, s, t de l'anneau, B puis 1 de l'anneau sous l'index et cet index sur u, v, w de l'anneau et ainsi de suite. Alors l'index indique sur le cercle le chiffre P du produit.

b. Dans la division d'un nombre de dividendes par un nombre quel-

conque de facteurs ou diviseurs donnés, on déduit ces derniers sur les longueurs d'arc correspondantes de l'anneau des dividendes posés sur les longueurs d'arc correspondantes du cercle, puis de nouveau l'index et l'anneau sont alternativement tournés, les premier toujours à gauche, dans un sens opposé à celui des aiguilles d'une horloge. Soit, par exemple

$$\frac{(a_m + b_{m-1} + c_{m-2} + \dots)}{(r_n + s_{n-1} + t_{n-2} + \dots) \times (u_p + v_{p-1} + w_{p-2} + \dots)} = Q$$

on met l'index sur a, b, c du cercle et r, s, t de l'anneau sous l'index, puis cet index sur 1 de l'anneau et u, v, w de l'anneau sous l'index et ainsi de suite; enfin l'index de nouveau sur 1 de l'anneau, et alors

l'index indique sur le cercle le chiffre du quotient Q qu'on cherche.

c. S'il s'agit de diviser un certain nombre de facteurs par un autre nombre de facteurs, par exemple

$$W = \frac{(a_m + b_{m-1} + c_{m-2} + \dots) \times (e_3 + f_{d-1} + g_{d-2} + \dots)}{(r_p + s_{p-1} + t_{p-2} + \dots) \times (u_q + v_{q-1} + w_{q-2} + \dots)} \times \dots$$

on pose l'index sur a, b, c du cercle, et r, s, t de l'anneau sous l'index, puis cet index sur e, f, g de l'anneau et u, v, w de l'anneau sous l'index, etc., enfin l'index sur 1 de l'anneau, et alors cet index indique sur le cercle le chiffre du nombre cherché.

d. Règle générale. Dans la multiplication et dans la division, il faut toujours que le premier facteur ou le dividende, aussi bien que le nombre cherché, soient lus sur le cercle et les autres nombres donnés sur l'anneau.

4°. Le cadran D, placé sur le disque avec les dispositions qui en font partie, constitue le compteur de la caractéristique.

Règles pour déterminer la caractéristique des nombres cherchés.

Quand on commence une nouvelle opération, on place la petite roue du compteur de la caractéristique de manière à ce qu'on aperçoive le zéro de son échelle, alors, dans tous les problèmes de multiplication et de division, la somme des caractéristiques des nombres donnés (celles des diviseurs étant na-

tuellement prises négativement), augmentée du nombre qui apparaît sur le compteur par suite de la rotation de l'index, donne immédiatement la caractéristique du nombre qu'on cherche.

Exemples. 1°. Supposons qu'il s'agisse de déterminer la flèche de courbure u que prend une solive en chêne posée librement par ses deux bouts sur des appuis, qui a 4^m 58 de longueur, 28 cent. 5 de largeur et 33 cent. 5 de hauteur, et qui est chargée au milieu d'un poids de 222 quintaux 5 (en admettant que le coefficient d'élasticité soit 2,400 quintaux). Ou alors

$$u = \frac{222.5}{2400} \times \frac{1}{4} \times \frac{458.458.458}{28.5.33.5.33.5.33.5}$$

on place l'index C sur 2,225 du cercle A, 24 de l'anneau B sous l'index; l'index sur 1 de l'anneau, 4 de l'anneau sur l'index; l'index sur 458 de l'anneau, 28 sous l'index; l'index de l'anneau sur 458, 335 sous l'index; l'index encore une fois sur 458 de l'anneau et 335 sous l'index; l'index sur 1 de l'anneau, 335 sous l'index et enfin l'index

de nouveau sur 1 de l'anneau, et on lit sur le cercle sous l'index les chiffres du résultat, qui est = 208. En même temps on voit apparaître

sur le compteur de la caractéristique le chiffre — 1, par conséquent le chiffre de la caractéristique du résultat est

$$+ (2+2 +2 +2) - (3+1 +1 +1 +1) - 1 = 0$$

c'est-à-dire que le résultat lui-même = 2 centim. 08.

2°. Supposons qu'il s'agisse de réduire les dimensions précédentes en mesures de Prusse en admettant que 1 centimètre = 0,383 pouce du pied prussien.

Pour réduire 452 centimètres en mesure prussienne, on place le 1 de l'anneau sur 383 du disque et l'index sur 458 de l'anneau, et on lit sur le disque sous l'index le chiffre 1752 et sur le compteur de la caractéristique + 1; la caractéristique du résultat est donc = + 2 - 1 + 1 = + 2 et par conséquent 458 centim. = 175,2 pouces prussiens. Sans changer la position de l'anneau, on obtiendra de la même manière

$$\begin{array}{r} 28 \text{ cent. } 5 = 40,91 \text{ pouce de Prusse} \\ 33 \text{ — } 5 = 42,82 \text{ —} \\ 2 \text{ — } 08 = 0,796 \text{ —} \end{array}$$

E = 2400 quinaux par centimètre carré, donne E = $\frac{2400}{0,383 \cdot 0,383}$ quint. par pouce carré prussien.

On place l'index sur 24 du disque et 383 de l'anneau sous l'index; puis l'index 1 de l'anneau et 383 de l'anneau sous l'index, enfin l'index de nouveau sur 1 de l'anneau; alors on lit sur le cercle et sous l'index le chiffre cherché = 1,637; sur le compteur de la caractéristique on voit —7; par conséquent la caractéristique du résultat est + 3 + 1 + 1 - 1 = + 4, et le résultat lui-même 16,370.

Il en résulte que u de l'exemple n° 1 est en mesures prussiennes

$$u = \frac{223,5}{16370} \times \frac{1}{4} \times \frac{175,2 \cdot 175,2 \cdot 175,2}{40,91 \cdot 42,82 \cdot 12,82 \cdot 12,82}$$

et en opérant comme ci-dessus, on trouve que u = 0,797 pouce prussien, tandis que, par la donnée précédente, on devait avoir 2 cent. 08 = 0 po. 796. Différence des deux résultats = 0,001 pouce prussien = 0,126 pour 100 du résultat.

3°. Pour répéter la même opéra-

tion en mesures anglaises, on admettra que 1 centim. = 0,394 pouce anglais.

On place donc le 1 de l'anneau sur 394 du cercle et on parvient successivement à obtenir les réductions ci-après :

| | | | |
|------|---------------|-------|----------------|
| 458 | centimètres = | 180,2 | pouces anglais |
| 28,5 | — | = | 11,22 |
| 33,5 | — | = | 13,18 |
| 2,08 | — | = | 0,818 |

E = $\frac{2400}{0,394 \cdot 0,394}$ par pouce anglais; ce qui, en opérant comme ci-dessus, donne

E = 15480 quinaux. Par conséquent, on a en pouces anglais

$$u = \frac{222,5}{15480} \times \frac{1}{4} \times \frac{180,2 \cdot 180,2 \cdot 180,2}{11,22 \cdot 13,18 \cdot 13,18 \cdot 13,18} \text{ d'où on déduit } u = 0,819 \text{ pouce an. glais.}$$

d'où on déduit u = 0,819 pouces anglais.

On a indiqué ci-dessus u = 0,818, la différence des deux résultats ne s'élève donc encore qu'à 0,001 pouce = 0,124 pour 100 du résultat.

5° Extraction de la racine carrée. Pour extraire une racine carrée, il faut déterminer la caractéristique de cette racine et son premier chif-

fre par un calcul de tête fort simple et de la manière connue. Puis on place l'index sur le point du cercle correspondant au nombre donné, et on trouve les chiffres de la racine carrée en faisant tourner l'anneau jusqu'à ce que la longueur d'arc qui correspond à ce nombre (ou quand on a donné un nombre à caractéristique impaire, le complément de cet arc sur 2π) soit

partagée en deux parties égales par le 1 de l'anneau.

Les racines de deux nombres qui ont une même quantité de chiffres, mais dont les caractéristiques ne diffèrent que de l'unité sont placées diamétralement l'un à l'autre sur le disque.

Dans l'extraction de la racine carrée on lit le nombre donné aussi bien que sa racine sur le cercle.

6°. *Observation générale.* Le cercle à calcul fournit des résultats au moins trois fois plus rapidement que par la voie du calcul ordinaire et qui sont d'une exactitude moyenne suffisante dans la plupart des cas de la pratique industrielle. Les erreurs, quand on sait en faire usage, s'élèvent rarement au-delà de $\frac{1}{5}$ par 100 des chiffres qu'on veut obtenir, et, en moyenne, elles sont beaucoup moindres.

La suppression dans les applications de trois ou quatre chiffres dans les nombres donnés qui en renferment une grande série ne présente aucun inconvénient réel. On peut même plutôt recommander une suppression de ce genre d'une manière générale, et indépendamment de l'usage du cercle à calcul, si on veut bien prendre en considération le peu de précision dont ont besoin un assez grand nombre de calculs industriels.

Le cercle à calcul assure des avantages tout particuliers dans la

multiplication d'un grand nombre de facteurs donnés par un seul et même facteur (par conséquent dans les réductions de mesures) et dans la détermination des rapports ou de la valeur relative de nombres donnés et enfin dans les cas où il faut diviser des facteurs donnés par un certain nombre d'autres diviseurs.

II. *Mode d'emploi du petit cercle à calcul.*

Le petit cercle à calcul (fig. 27), qui ne porte pas de compteur de la caractéristique et auquel on applique les règles données sous les nos 3 et 5, suffit pour tous les calculs approximatifs; les erreurs dépassent rarement $\frac{2}{3}$ pour 100 des nombres qu'il s'agit d'obtenir.

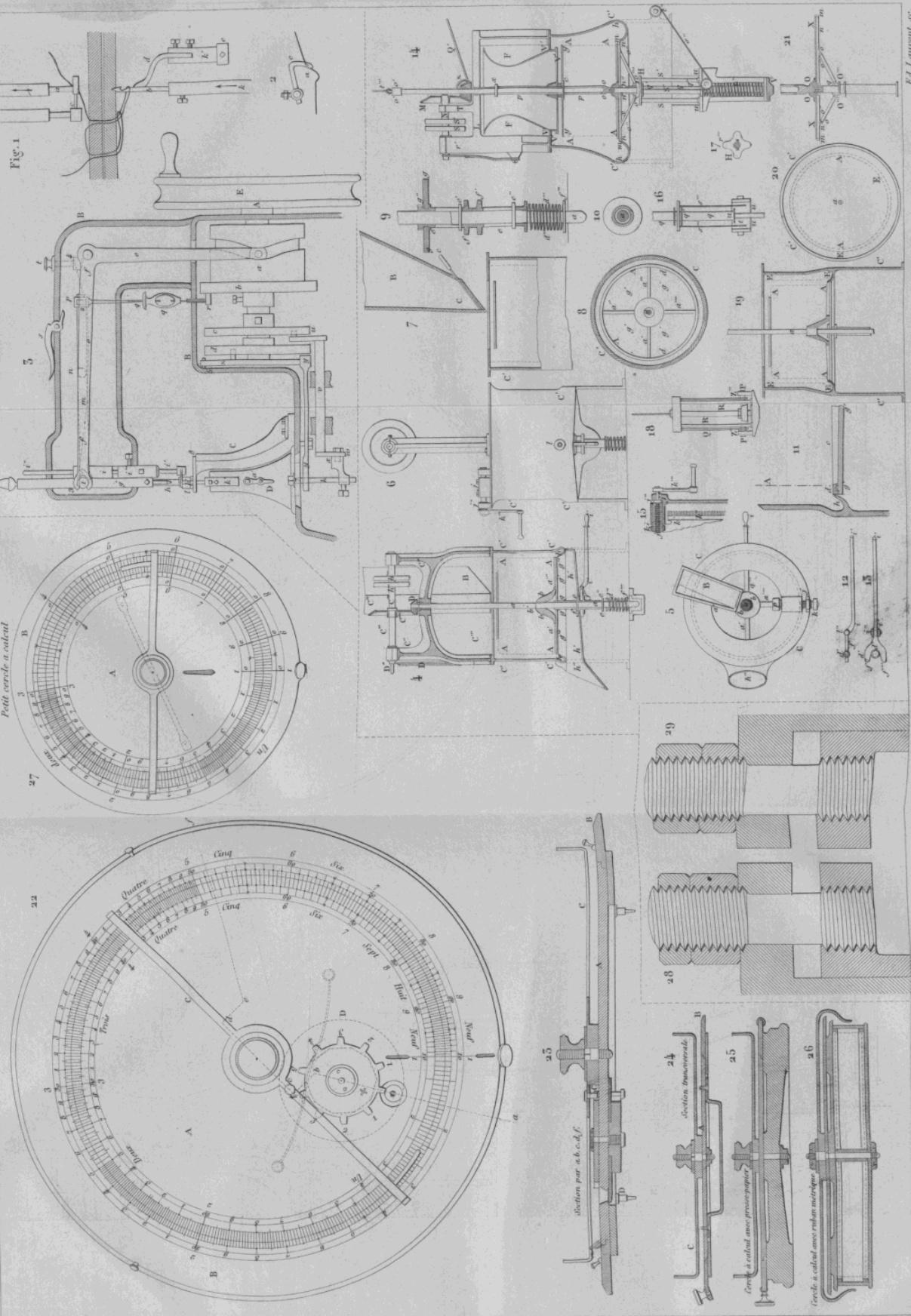
Les caractéristiques des nombres sont données d'elles-mêmes dans la plupart des cas, par l'usage-pratique; quand la chose est différente, toutefois on peut facilement obtenir dans les exemples simples, les seuls dont il s'agit uniquement ici, combien de fois l'index a passé de droite à gauche dans la multiplication et de gauche à droite dans la division sur le 1 du disque, et en conclure si la somme des caractéristiques des nombres donnés doit, sous le rapport de la détermination de la caractéristique du résultat, être augmentée ou diminuée de quelques unités.

BIBLIOGRAPHIE.

Traité d'analyse chimique qualitative par R. Fresenius, professeur de chimie à l'Université de Wiesbaden, traduit de l'Allemand sur la onzième édition, par C. Forthomme, professeur de physique au lycée de Nancy, ancien élève de l'école Normale, 1 vol in-18 avec fig. dans le texte et un tableau d'analyse spectrale. Prix : 6 fr. F. Savy, rue Haute-feuille, 24.

L'analyse chimique joue aujourd'hui

d'hui un rôle d'une si haute importance dans les sciences d'observation, la médecine curative ou légale, la pharmacie, les arts industriels et même l'économie domestique qu'il n'est plus permis à une personne instruite d'ignorer les moyens qu'elle met en œuvre pour qualifier et reconnaître cette variété infinie de corps que la nature nous présente ou que l'industrie humaine est parvenue à produire ou à extraire. Ces moyens sont variés et nombreux, mais à



l'aide d'une coordination savante et méthodique, par une habile appréciation des forces naturelles et enfin une pratique éclairée, le chimiste est parvenue à ramener ces moyens à un certain nombre de principes fixes dont la connaissance est certainement une des branches les plus attrayantes, pour ne pas dire parfois des plus fructueuses, de l'étude de la chimie.

Parmi les expérimentateurs habiles qui se sont occupés spécialement de l'analyse, il en est peu qui présentent autant de garantie dans l'exposition des méthodes que cette science a adoptées définitivement dans ces derniers temps que M. R. Fresenius auquel la chimie doit des travaux pleins d'intérêt et qui pendant quatre années a été préparateur dans le célèbre laboratoire de M. Liebig à Giessen, puis professeur de chimie à l'Institut de Wiesbaden. L'autorité de ce savant en cette matière a été si généralement reconnue qu'on a accueilli avec empressement le traité d'analyse qualitative qu'il a publié et que ce traité a été traduit en plusieurs langues, traductions dont les éditions de même que l'original allemand se succèdent avec rapidité sans pouvoir satisfaire à la curiosité du public. L'édition allemande dont nous annonçons la traduction est la onzième, et cette traduction a été faite par un habile professeur de Nancy qui a déjà fait ses preuves dans ce genre de travaux. Du reste pour se former une idée de l'intérêt et du mérite que présente l'ouvrage et la traduction, nous ne saurions mieux faire que d'emprunter les paroles mêmes de l'éditeur qui nous paraît les avoir appréciés et qualifiés avec un tact parfait et en avoir porté un jugement impartial auquel nous souscrivons volontiers.

« La traduction d'une de premières éditions de l'ouvrage de M. Fresenius, dit l'éditeur, parut en 1845. Ce livre eut chez nous le même succès qu'en Allemagne, et ne tarda pas à être entre les mains de tous ceux qui voulaient s'initier aux travaux du laboratoire. Deux éditions furent rapidement épuisées, et, depuis plusieurs années, nous étions privés de cet excellent traité, dont les réimpressions se sont succédé en Allemagne avec

une rapidité qui suffirait seule pour en faire l'éloge.

» M. J. Liebig, dont le nom a une célébrité européenne, a dit de ce livre : « *Je le regarde comme très-précieux pour tous ceux qui veulent s'habituer aux analyses de chimie minérale. Il est fort utile pour l'enseignement dans les diverses facultés, pour les médecins et les pharmaciens. Il est rempli de méthodes nouvelles et simplifiées qui devront le faire bien accueillir, même par les chimistes qui possèdent des traités plus complets d'analyse minérale.* »

» Nous avons pensé être utile au public en lui donnant une nouvelle traduction de l'ouvrage de M. Fresenius. Sans doute nous avons quelques traités d'analyses originaux faits en France par des maîtres savants, mais il n'en est pas, de l'avis de tous, qui soit fait sur un plan aussi commode, aussi clair, surtout aussi facile et aussi complet, tout en restant élémentaire, que celui dont nous publions la traduction. La manière même dont l'auteur a procédé offre toutes les garanties qu'on peut exiger d'un livre vraiment supérieur.

» Traitant d'une science tout à fait expérimentale, cet ouvrage a été composé par un savant chimiste, dans son laboratoire et les réactifs à la main; s'adressant aux jeunes gens et aux industriels, il a été rédigé par un professeur distingué de technologie, au milieu de ses élèves, qui lui exposaient leurs doutes et le mettaient à même, par conséquent, de ne laisser échapper rien de faible ou d'obscur. Ce n'est pas un livre fait à la hâte; c'est le travail de plus de vingt années, sans cesse revu, corrigé, et perfectionné par les découvertes journalières de la science, dont beaucoup sont dues à M. Fresenius lui-même.

» On fait partout des efforts heureux pour propager la science: l'industrie ne marche plus sous l'empire de la routine, elle veut s'éclairer, et la chimie est un de ses meilleurs guides. Les laboratoires ouverts à Paris sous la direction de nos plus habiles chimistes, les manipulations organisées dans les facultés et dans les lycées, développeront de plus en plus le goût de cette science attrayante et utile. Nous espérons que, dans ces cir-

constances, notre publication sera favorablement accueillie.

» M. Forthomme, professeur au lycée de Nancy, déjà connu par la traduction des ouvrages des professeurs Mohr (*Analyse chimique à l'aide des liqueurs titrées*) et A Beer (*Introduction à la haute optique*), a apporté tous ses soins à ce nouveau livre.

» Les nombreuses notes manuscrites que l'auteur a bien voulu communiquer à M. Forthomme et que celui-ci a intercalées dans le corps de l'ouvrage, en mettant cette traduction au niveau de la science actuelle, lui donnent une valeur supérieure à celle de la onzième édition allemande. C'est ainsi qu'on y trouvera, entre autres additions, les caractères et les réactions des deux nouveaux métaux : le thallium et l'indium, des perfectionnements à certains procédés analytiques, etc., etc. Il y a, de plus que dans l'ancienne édition française, un chapitre consacré à des analyses pratiques importantes, telles que celles des eaux douces, des eaux minérales, des sols, des engrais ; les procédés appliqués aux recherches chimico-légales,

non seulement pour l'arsenic et les poisons minéraux, mais encore pour les alcaloïdes vénéneux. L'analyse spectrale est indiquée avec tous les caractères qu'elle peut fournir, ainsi que l'analyse par l'observation des flammes à travers les milieux colorés. »

De notre côté nous ajouterons que l'exécution typographique de cet ouvrage est très-soignée, qu'on a intercalé dans le texte de nombreuses et belles figures d'appareils, de manipulations etc., qu'on y a joint un tableau des spectres alcalins et alcalins terreux renfermant ceux du thallium et de l'indium et que son prix modéré le met à la portée du plus grand nombre.

Nous ne pouvons non plus résister au désir d'annoncer que l'an prochain le même éditeur fera paraître le *Traité d'Analyse quantitative* de M. Fresenius, traduit sur la 5^e édition allemande, par M. Forthomme et qu'on possédera ainsi un traité complet fait de main de maître de l'analyse telle qu'elle est ratiquée actuellement par les plus habiles chimistes.

F . M

TABLE DES MATIÈRES CONTENUES DANS CE NUMÉRO.

| ARTS CHIMIQUES. | Pages. |
|---|--------|
| Sur un nouveau procédé de fabrication directe de l'acier fondu au moyen des gaz, par M. Aristide Bérard. | 625 |
| Préparation et dosage quantitatif de la théine, par M. G. Claus. | 627 |
| Préparation de quelques sels de brome, par MM. Stenner et Hohenauer, de Wil, canton de Saint-Galle Du Rathania et de son emploi comme matière colorante, Par M. Jules Roth. | 629 |
| Recherches chimiques sur les ciments hydrauliques, par M. E. Fremy. | 634 |
| Sur le charbon de tourbe, par M. Vogel. | 632 |
| Nouvelle pile thermo-électrique, par M. S. Marcus. | 633 |
| Mode de conservation des constructions en fer. | 634 |
| Poudre de mine de Budenberg. | 635 |

| ARTS MÉCANIQUES. | Pages. |
|---|--------|
| Machine à coudre les cuirs de Johnson, par M. Rick. | 535 |
| Perfectionnements dans les appareils centrifuges, par M. F.-P. Langerard. | 637 |
| Cercle à calcul, par M. Sonne, inspecteur des chemins de fer du Hanovre. | 644 |

| BIBLIOGRAPHIE. | Pages. |
|--|--------|
| Traité d'analyse chimique qualitative par R. Fresenius, professeur de chimie à l'Université de Wiesbaden, traduit de l'allemand sur la onzième édition, par C. Forthomme, professeur de physique au lycée de Nancy, ancien élève de l'école normale, 1 vol. in-18 avec fig. dans le texte et un tableau d'analyse spectrale. | 646 |

TABLE ANALYTIQUE

PAR ORDRE DE MATIÈRES.

I. ARTS MÉTALLURGIQUES, CHIMIQUES, DIVERS ET ÉCONOMIQUES

| | Pages | | Pages |
|--|-------|--|-------|
| 1. <i>Extraction, traitement, alliage, analyse, dosage des métaux, carbonification, arts métallurgiques, appareils, etc.</i> | | Nouvelle méthode pour l'extraction de l'or des quartz aurifères. <i>Crace-Calvert</i> . | 289 |
| Sur l'extraction des gaz des hauts fourneaux et les appareils appropriés à cet objet. <i>H. de Hoff</i> . | 1 | Sur la solubilité de l'or dans les acides. <i>F. Spiller</i> . | 290 |
| Carburation du fer par le contact ou cémentation. <i>F. Margueritte</i> . | 3 | Nouveau four à puddler à sole tournante. <i>J. Williams et C. Bedson</i> . | 292 |
| Sur l'extraction du cadmium à Engis, en Belgique. <i>Stadler</i> . | 5 | Machine à puddler. <i>Eastwood</i> . | 293 |
| Préparation en grand du thallium. | 9 | Sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone et par le charbon au contact. <i>H. Caron</i> . | 294 |
| Essai technique de la qualité des aciers fondus. <i>E. Resch</i> . | 40 | Cémentation du fer par l'oxyde de carbone et le charbon. <i>F. Margueritte</i> . | 296 |
| Perfectionnement dans l'affinage de la fonte crue. <i>E. Parry</i> . | 65 | Analyse des gaz renfermés dans les caisses de cémentation. <i>L. Cailletet</i> . | 337 |
| Sur la carbonisation du fer par l'oxyde de carbone. <i>F. Margueritte</i> . | 67 | Analyse des dépôts formés par les gaz des hauts fourneaux. | 338 |
| Sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone. <i>H. Caron</i> . | 70 | Extraction de l'or au moyen du chlore gazeux. <i>G. Georgi</i> . | 339 |
| Sur la cémentation du fer par l'oxyde de carbone. <i>F. Margueritte</i> . | 72 | Soudure au cyanure de potassium. <i>A. Vogel</i> . | 349 |
| Perfectionnement dans la fabrication de l'acier. <i>D. Adamson</i> . | 73 | Machine à casser et à laver les minerais. <i>F. C. P. Hoffman</i> . | 369 |
| Appareil pour le puddlage du fer et de l'acier. <i>T. Harrison</i> . | 74 | Sur la cémentation du fer. <i>A. Scheuren</i> . | 401 |
| Mode de fabrication du fer et de l'acier avec la fonte divisée. | 76 | Mode de traitement et application de l'action des hauts fourneaux. <i>G. Parry</i> . | 404 |
| Sur la fabrication du magnésium et du calcium. | 76 | Sur la présence du nickel dans les plombs anglais, et sa concentration par le procédé Pattinson. <i>N. Baker</i> . | 405 |
| De l'action de l'oxyde de carbone sur le fer. <i>H. Caron</i> . | 113 | Nouvelle méthode d'analyse quantitative applicable aux différents alliages. <i>B. Renault</i> . | 408 |
| Puddlage avec emploi de la vapeur d'eau. <i>A. Weniger et J. Rossivall</i> . | 177 | Cémentation du fer par la fonte chauffée au-dessous de son point de fusion. <i>Cailletet</i> . | 451 |
| Cémentation du fer par le charbon et l'oxyde de carbone. <i>F. Margueritte</i> . | 182 | Action de l'eau de mer sur les métaux. <i>F. Crace-Calvert et R. Johnson</i> . | 451 |
| Four régénérateur à fondre l'acier. | 184 | Système de fusion et de moulage de l'acier et autres métaux. <i>Rochussen</i> . | 449 |
| Perfectionnement dans les hauts fourneaux. <i>Morgans</i> . | 225 | Dissolution de quelques oxydes métalliques dans les alcalis caustiques en fusion. <i>St. Meunier</i> . | 454 |
| Four à réduire et à fondre les métaux. <i>E. B. Wilson</i> . | 226 | Purification de la plombagine dest | |
| Sur la cémentation du fer par le graphite des cornues à gaz. <i>H. Caron</i> . | 227 | | |
| Cémentation du fer par le charbon et par l'oxyde de carbone. <i>F. Margueritte</i> . | 228 | | |
| Cémentation du fer par le graphite. <i>Jullien</i> . | 231 | | |

| Pages | | Pages |
|-------|---|---------|
| | née à la fabrication des creusets et autres objets réfractaires. <i>T. V. Morgan</i> | 458 |
| | Sur la fabrication des creusets de plombagine. <i>J. C. Brough</i> | 459 |
| | Ferro-manganèse et cupro-manganèse. <i>O. E. Prieger</i> | 513 |
| | De l'existence du silicium sous deux états dans les fontes. <i>Phipson</i> | 514 |
| | Chemise pour les fours à puddler. <i>H. Johnson</i> | 516 |
| | Perfectionnement dans le puddlage du fer. <i>H. Bennett</i> | 516 |
| | Mélanges sidérurgiques. | 561 |
| | Procédé pour obtenir l'argent doux qui ait une coupe brillante. <i>A. O. Mathey</i> | 567 |
| | Recherches sur la fonte et le métal. <i>Bessemer</i> | 568 |
| | Perfectionnements dans la fabrication du zinc. <i>J. Webster</i> | 571 |
| | Condensation des vapeurs et fumées de plomb. | 572 |
| | Préparation du magnésium. | 573 |
| | Nouveau procédé de fabrication directe de l'acier fondu au moyen des gaz. | 625 |
| | Sur le charbon de tourbe. <i>Vogel</i> | 632 |
| | | |
| | 2. <i>Précipitation des métaux sur les métaux ou autres substances, par voie galvanique, dorure, argenteure, etc.</i> | |
| | Mode simple de dosage des sels d'or des photographes. <i>J. J. Pohl</i> | 420 |
| | Nouveaux procédés pour revêtir les métaux d'une couche adhérente et brillante d'autres métaux. <i>Fr. Weil</i> | 233 |
| | Moyen d'utiliser les vieux flux de la galvanisation du fer. <i>T. Webster</i> | 363 |
| | Cuivrage de la fonte. <i>Dullo</i> | 407 |
| | Essai des objets en métal qui ont été dorés. <i>C. Thiel</i> | 455 |
| | | |
| | 3. <i>Fabrications diverses, des poteries, de la porcelaine, peinture sur verre, sur porcelaine.</i> | |
| | Emploi de la terre à infusoires pour préparer le verre soluble. <i>Sauerwein</i> | 313 |
| | Nouveau procédé d'argenteure du verre. <i>Bothe</i> | 304 |
| | Sur quelques couleurs pour la peinture sur porcelaine. <i>H. Creutzburg</i> | 304 |
| | Rapport sur le four à porcelaine chauffé au gaz, de <i>M. C. Venier</i> . <i>A. Hack</i> | 341 |
| | Machine de moulage pour certaines pièces céramiques. <i>R. Cochran</i> | 430 |
| | Fabrication du verre rubis. <i>H. Pohl</i> | 456 |
| | Préparation d'une poudre d'or pour dorer le verre et la porcelaine. <i>E. Brescius</i> | 457 |
| | De l'action des métalloïdes sur le verre et de la présence des sulfates alcalins dans tous les verres. <i>J. Pelouze</i> | 518—575 |
| | | |
| | 4. <i>Matières tinctoriales, teinture, impression, peinture, vernis, blanchiment, couleurs, apprêts, conservation, etc.</i> | |
| | Organisation d'un lavage de laines. <i>P. Havrez</i> | 23 |
| | Mode accéléré de blanchiment. | 25 |
| | Sur une réaction propre à caractériser les couleurs d'aniline. <i>J. J. Pohl</i> | 80 |
| | Sur l'extraction de l'alizarine jaune et de l'alizarine verte commerciale. <i>E. Kopp</i> | 82 |
| | Mode de préparation simple de quelques combinaisons de naphthylamine. | 83 |
| | Mélanges relatifs aux couleurs d'aniline. | 123 |
| | Alliages pour blocs et raclettes des imprimeurs sur étoffes. <i>C. Lenssen</i> | 126 |
| | Dissolution des résines et du copal dans l'acétone. <i>Wiederhold</i> | 127 |
| | Mélanges sur les couleurs d'aniline. | 227 |
| | Emploi de la teinture de cochenille dans l'alcalimétrie et l'acidimétrie. <i>C. Lucknow</i> | 244 |
| | Sur le pouvoir tinctorial de la racine de divers gaillets. <i>E. Schœne</i> | 306 |
| | Note sur la teinture et les couleurs. <i>V. Kletzinsky</i> | 309 |
| | Nouveau siccatif au manganèse. <i>C. Jacobsen</i> | 312 |
| | Appareils pour le lavage des fils. <i>L. Gantert</i> | 340 |
| | Sur l'essai de l'indigo. <i>Erdmann</i> | 350 |
| | Sur la phénicienne. | 353 |
| | Sur le noir d'aniline. <i>Lauth</i> | 354 |
| | Vert d'aniline. | 356 |
| | Emploi de la photographie dans l'impression des tissus. <i>W. Grune</i> | 364 |
| | Préparation d'un sulfure d'étain nouveau jaune pour la peinture. <i>V. Kletzinsky</i> | 411 |
| | Sur le moyen le plus convenable pour utiliser les déchets de laine dans les filatures. <i>Græger</i> | 417 |
| | Nouveau procédé de blanchiment des fils et des tissus d'origine végétale. | 462 |
| | Sur une combinaison du chlorure zincique avec l'aniline. <i>H. Vohl</i> | 467 |
| | Quantité de produits colorés extraits du goudron et purification de la paraffine. <i>W. Kletzinsky</i> | 469 |
| | Sur la matière colorante rouge du bois de sapan. <i>Bolley</i> | 471 |
| | Remplacement de l'alcool et de l'esprit de bois pour la dissolution des produits de l'aniline. <i>Gaultier de Claubry</i> | 472 |
| | Description d'un appareil pour l'analyse chromométrique. <i>F. Dehms</i> | 521 |
| | Emploi de la paraffine pour rendre les tissus, les cuirs et les feutres imperméables. <i>J. Stenhouse</i> | 533 |
| | Moyen pour obtenir une matière colorante propre à substituer aux couleurs d'aniline. <i>D'herman Lomer</i> | 533 |
| | De la préparation des savons et des acides gras propres à la confection des bougies <i>Mège-Mouriès</i> | 524 |
| | Purification des pétroles et autres hydrocarbures. <i>J. E. Duyck</i> | 534 |
| | Sur les falsifications de la garance et | |

| | Pages | | Pages |
|---|-------|--|---------|
| de la garancine. <i>Al. Pimont, Muller et Benner.</i> | 578 | le goudron de tourbe et ses emplois. <i>J. J. Breitenlohner.</i> | 14 |
| Orangé d'aniline. <i>E. Jacobsen.</i> | 580 | Nouveau procédé de purification des huiles lourdes du goudron de houille. <i>H. Béchamp.</i> | 22 |
| Action de l'acide chromique sur l'aniline. <i>Delvaux.</i> | 580 | Sur la saponification des corps gras par les sulfites alcalins. <i>J. Pelouze.</i> | 26 |
| Couleurs extraites de la théine. . . . | 581 | Essai du beurre de cacao. <i>G. A. Björklund.</i> | 88 |
| Préparation et dosage de la théine dans les feuilles de thé. <i>E. Claus.</i> . . . | 627 | Appareil pour l'extraction des huiles. <i>J. Marshall.</i> | 128 |
| Du ratanhia et de son emploi comme matière colorante. <i>J. Roth.</i> | 629 | Appareil pour peser la bougie normale dans les expériences photométriques. <i>T. W. Keates.</i> | 138 |
| 5. <i>Produits chimiques, alcalimétrie, acidimétrie, chlorométrie, alcoométrie, ciment, distillation, pyrotechnie, etc.</i> | | Perfectionnement des savons au sulfate de soude. <i>D. Ker.</i> | 148 |
| Sur l'extraction de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux des eaux des usines à gaz. <i>Kaiser.</i> | 13 | Essai des huiles. <i>F. Donny.</i> | 188 |
| Dosage volumétrique des acides tannique et gallique, du fer du manganèse etc. <i>M. Mittenzwey.</i> | 28 | Cornues et fours pour la distillation de la houille, de la tourbe et des hydrocarbures solides. <i>J. E. Baker.</i> | 252 |
| Sur la distillation des varechs. | 83 | Essai des huiles d'olive. <i>C. Tomlinson.</i> | 255 |
| Sur l'emploi de la baryte dans la fabrication de la soude. <i>R. Wagner.</i> | 115 | Epuration des huiles animales pour graissage. <i>H. W. Spencer.</i> | 358 |
| Documents pour servir à l'histoire de la fabrication de la soude. <i>R. Wagner.</i> | 117 | Epuration des huiles de colza, de navette et autres huiles grasses. <i>C. H. Michaud.</i> | 362 |
| Nouveau procédé pour utiliser le chlorure de magnésium dans les arts chimiques. <i>Clemm.</i> | 119 | Epuration des cambouis ou vieilles graisses de chemin de fer. <i>Moisson.</i> | 368 |
| Nouveau mode de fabrication de la soude, du chlore et des acides sulfurique et chlorhydrique. <i>Th. Macfarlane.</i> | 247 | Application des schistes liasiques à la préparation de matières propres à l'éclairage et au graissage. <i>H. Vohl.</i> | 411 |
| Nouveaux appareils d'évaporation et de distillation dits érorateurs. <i>L. Kessler.</i> | 248 | Sur un moyen de purifier le gaz de houille du sulfure de carbone. <i>L. Thompson.</i> | 413 |
| Études sur l'acide chlorhydrique arsenifère. <i>A. Houzeau.</i> | 300 | Mode d'extraction de l'huile de matières végétales. <i>Th. Richardson, J. J. Lundy, et R. Irvine.</i> | 464 |
| Nouveau mode de dosage des sulfures. <i>Verstraet.</i> | 344 | Nouveaux faits pour servir à l'histoire de l'huile d'olive. <i>A. Lailler.</i> . . . | 464 |
| Sur la fabrication de la soude au moyen de l'acide oxalique. <i>R. Wagner.</i> | 346 | Traitement des résidus de l'épuration de l'huile de graine de cotonnier. <i>C. Doughty et W. D. Key.</i> | 465 |
| Emploi du sulfure de plomb à la décoloration des acides organiques végétaux. <i>Graeger.</i> | 348 | Procédé pour extraire les acides gras très-blancs du savon calcaire. <i>F. J. Kral.</i> | 466 |
| Purification de l'acide sulfurique arsenical. | 357 | Sur la combustion du magnésium. . . . | 567 |
| Sur la fabrication des perphosphates. <i>J. N. Johnson.</i> | 409 | Lumière colorée au magnésium. . . . | 574 |
| Recherches sur le phosphore noir. <i>Blondlot.</i> | 517 | Le linoléum. | 584 |
| Appareil à concentrer l'acide sulfurique. <i>H. Rössler.</i> | 574 | 8. <i>Sucres, gommes, colles, sels, enduits, caoutchouc, gutta-percha, papiers etc.</i> | |
| Préparation de quelques sels de brome. <i>Stenner et Hohenhauser.</i> . . | 628 | Note sur l'essai des sucres bruts par la polarisation. | 27 |
| 6. <i>Tannage, préparation des peaux, des cuirs, rouissage et apprêt des matières textiles, déchets, rognures etc.</i> | | Dissolution du caoutchouc dans le pétrole. <i>Ch. Humfrey.</i> | 126 |
| Dosage des matières tannantes. <i>R. Wildenstein.</i> | 31 | Recherches sur la betterave à sucre. <i>R. Hoffmann.</i> | 129—239 |
| Nouvelle méthode de dosage des matières astringentes végétales. <i>Commaille.</i> | 85 | Élimination des sels des mélasses, sirops et jus sucrés impurs. | 129 |
| Moyen pour utiliser les déchets, rognures et débris de cuir. <i>Dullo.</i> . . . | 418 | Mode de préparation des matières premières propres à la fabrication du papier. <i>C. Martin.</i> | 238 |
| 7. <i>Matières grasses, amylicées, hydrocarbures, éclairage à l'huile, au gaz, au pétrole, savons, noirs végétal et animal etc.</i> | | Mode de fabrication du glucose. <i>A. Manbré.</i> | 242 |
| Sur la paraffine, sa fabrication avec | | Nouveau saccharimètre. <i>H. Wild.</i> . . . | 245 |
| | | Vulcanisation du caoutchouc avec emploi du pétrole. <i>C. Humfrey.</i> . . . | 312 |
| | | Mode de fabrication de la gélatine, de la colle forte et de phosphates. <i>B. W. Gerland.</i> | 310 |
| | | Recherches chimiques sur la bette- | |

| | Pages |
|---|-------|
| rave. <i>B. Corentin</i> | 357 |
| Extraction du jus des tourteaux de betteraves. <i>L. Walkhoff</i> | 359 |
| Appareil pour fabriquer la pâte à papier. <i>J. B. Palser</i> | 414 |
| Machine Siebrecht pour transformer le bois en pâte à papier. <i>Ruhlman</i> | 431 |
| Filtre, presse en fer pour les noirs et les écumes. <i>R. Riedel et Kemnitz</i> | 474 |
| Moyen simple pour reconnaître le bois dans le papier d'impression. <i>G. Schapring</i> | 583 |
| 9. Économie domestique et rurale. | |
| Analyse du lait. <i>E. Millon et A. Commaille</i> | 436 |
| Sur les proportions comparées d'acide tartrique dans le raisin et le vin. <i>Berthelot et A. de Fleurieu</i> | 444 |
| Traitement des saumures de viandes et de poissons salés. <i>A. Whitelaw</i> | 446 |
| Mode de suspension et d'embrayage des meules de moulin. <i>P. Bradshaw</i> | 453 |
| Moulin à broyer, concasser et décoriquer. <i>J. Patterson</i> | 493 |
| De la force cristallogénique et de ses applications industrielles. <i>Fr. Kuhlman</i> 185—234 | 366 |
| Sur l'origine des ferments du vin. <i>A. Béchamp</i> | 253 |
| Des produits industriels que l'on peut retirer de la culture du <i>mahonia ilicifolia</i> à feuille persistante. <i>A. Boutin</i> | 259 |
| Nouveaux meules aërifères. <i>H. Dumas</i> | 319 |
| Marteau américain à rhabiller les | |

| | Pages |
|--|-------|
| meules. | 320 |
| Recherche sur l'action réciproque de la crème de tartre et du sulfate de chaux pour servir à l'étude des vins plâtrés. <i>Bussy et Buignet</i> | 360 |
| De l'influence du plâtrage sur la composition des vins. <i>G. Chancel</i> | 421 |
| De la caséine du lait et de ses affinités. <i>E. Miller et A. Commaille</i> | 527 |
| Des effets de la chaleur pour la conservation et l'amélioration des vins. <i>Vergnette-Lamothe</i> | 527 |
| Procédé pratique de conservation et d'amélioration des vins. <i>L. Pasteur</i> | 529 |
| Recherches sur la nature végétale de la levure. <i>Hoffmann</i> | 530 |
| Recherches sur les principes azotés de la bière. <i>G. Feichtinger</i> | 531 |
| Note sur les dépôts qui se forment dans les vins. <i>L. Pasteur</i> | 585 |
| De la goëmine, substance neutre extraite du goëmon. <i>Th. Blondeau</i> | 587 |
| 10. Objets divers. | |
| Sur la franklinite. | 32 |
| De la manière de raviver l'encre sur tous les papiers. <i>Ed. Knecht-Senefelder</i> | 143 |
| Sur les changements que les tôles éprouvent à la chaleur rouge. <i>Schafhautl</i> | 298 |
| Sur l'argile à modeler à la glycérine. <i>Haas</i> | 424 |
| Sur les photographies vitrifiées. <i>Tessie du Motay et Maréchal</i> | 581 |
| Nouvelle pile thermo-électrique. <i>S. Marius</i> | 633 |
| Poudre de mine de Budenberg | 635 |

II. ARTS MECANIQUES

| | |
|--|-----|
| 1 Moteurs, turbines, machines hydrauliques électro-magnétiques, à air, caloriques, etc. | |
| Nouvelle turbine. <i>C. Schiele</i> | 48 |
| Nouvelles dispositions à donner aux machines à air. <i>T. H. Johnson</i> | 326 |
| Application du gaz amoniaque comme force motrice. <i>Ch. Tellier</i> | 327 |
| Machine à vapeur et à air. | 391 |
| Nouvelle machine hydraulique <i>C. H. Fitz-Williams</i> | 488 |
| Machine à air chaud à maximum de travail. <i>Burdin et Bourget</i> | 597 |
| 2 Machines à vapeur fixes, locomotives, locomobiles de navigation, chemins de fer, chauffages, etc. | |
| Deux nouvelles formules pour calculer la force élastique de la vapeur d'eau. <i>R. Röntgen</i> | 38 |
| Machine à vapeur rotative de Voss. Sa construction et sa capacité de travail. <i>R. Schmidt</i> | 43 |
| Machine à vapeur à haute et basse pression, avec un seul cylindre. <i>P. Whittaker</i> | 45 |

| | |
|---|-----|
| Cylindre à vapeur unique, à double détente. | 46 |
| Nouveau générateur de vapeur. <i>T. Harrison</i> | 94 |
| Sur les causes de destruction sur les chemins de fer. <i>W. B. Adams</i> | 94 |
| Chaudière à vapeur à foyers internes et externes combinés. | 157 |
| Nouvelle substance pour garnir les Stuffing-Boxes des machines à vapeur. <i>R. Jacobi</i> | 156 |
| Disposition pour dresser les tiroirs des machines à vapeur. <i>F. W. Eichholz</i> | 157 |
| Sur les effets des condenseurs à surface sur les chaudières à vapeurs. <i>J. Jack</i> | 158 |
| Grilles à barreaux fixes et circulants. | 164 |
| Machines à vapeur <i>Wateman</i> | 194 |
| Nouvelles garnitures pour cylindres de machine à vapeur. | 197 |
| Nouveau modèle de tiroir pour les machines à vapeur. <i>W. Howe</i> | 268 |
| Godet graisseur pour les machines à vapeur. | 269 |
| Nouveau mode d'enrayage des trains de chemins de fer. <i>A. Allan</i> | 270 |
| Nouvelle grille à étages et à clapet. | |

| | Pages |
|---|-------|
| <i>R. Mau</i> | 322 |
| Mode d'alimentation des générateurs à vapeur. <i>E. V. Parod</i> | 323 |
| Appareils pour le chauffage des chaudières avec les hydrocarbures et les résidus des matières grasses. <i>Keravenan</i> | 385 |
| Recherches sur la combustion de la houille et du coke dans les foyers des locomotives, des chaudières fixes. <i>de Commines de Marsilly</i> | 386 |
| Levier de détente <i>J. Johnson et W.raithwaite</i> | 390 |
| Expériences sur l'action de la terre à foulon dans la formation des incrustations dans les chaudières à vapeur. <i>C. Spiske</i> | 423 |
| Perfectionnements dans la construction des chaudières | 438 |
| Nouveau système de machine à vapeur et de pompe. <i>J. J. Miller</i> | 440 |
| Chaudière de Field | 491 |
| Sur la machine à vapeur rotative de Voss | 492 |
| Appareil pour l'alimentation des chaudières à vapeur. <i>E. Martin</i> | 495 |
| Appareil pour contrôler l'écoulement de l'eau dans les chaudières à vapeur. <i>T. A. Wolf</i> | 496 |
| Sur la fumivorité | 552 |
| Nouvelle machine motrice à vapeur, <i>Lefroy</i> | 592 |
| Emploi du chlorure de barium pour prévenir les incrustations dans les chaudières à vapeur. <i>Rühlmann</i> | 595 |
| Plaque tournante pour les chemins de fer suspendus. <i>G. Moulton</i> | 602 |
| 3 Machines, outils, outils divers, organes de machines, presses, machines diverses, etc. | |
| Note sur un manchon d'accouplement de M. Debesselle. <i>E. Bède</i> | 35 |
| Bascule à enfourner et defourner les grosses pièces de forge | 47 |
| Sur la raideur des courroies en cuir. <i>Autenheimer</i> | 51 |
| Machine à raboter les plaques de blindage des vaisseaux cuirassés. <i>J. Fox</i> | 90 |
| Mandrin à équarrir | 94 |
| Machine à rogner et couper les tôles. <i>J. Fernie et G. Taylor</i> | 153 |
| Sur les scies verticales de Z. Zimmermann. <i>Schmidt</i> | 189 |
| Machine à river et à faire les rivets. <i>A. Shanks</i> | 190 |
| Pince plate universelle. <i>A. Hörmann</i> | 216 |
| Moyen de prévenir l'usure des arbres verticaux | 216 |
| Machine à percer. <i>Cochrane</i> | 264 |
| Machine à affûter les scies. <i>Schmalz</i> | 267 |
| Marteau pilon pneumatique. <i>W. D. Grimshaw</i> | 313 |
| Marteau pilon de trois tonnes, à double effet. <i>R. Morisson</i> | 314 |
| Mode d'embrayage des treuils et cabestans. <i>J. B. Cronin</i> | 371 |
| Sur les outils à fileter et à tarauder, de G. Reishauer. <i>J. H. Kronauer</i> | 372 |
| Tarière à percer des trous de forme rectangulaire ou polygonale. <i>B.</i> | |

| | Pages |
|--|-------|
| <i>Merritt</i> | 487 |
| Sur l'application du palier glissant aux tourillons d'un volant de laminoir, pesant 35,000 kilog. <i>L. D. Girard</i> | 498 |
| Machine américaine à fabriquer les écrous | 537 |
| Martinet à vapeur à action directe. <i>H. Reveley</i> | 602 |
| Mode de fabrication du trait d'or et d'argent. <i>B. X. Richard et R. Radisson</i> | 615 |
| 4 Machines à préparer, ouvrir, carder filer, tisser les matières filamenteuses à imprimer, apprêter les tissus, fabriquer les papiers, etc. | |
| Metier à filer, continu. <i>Leyheer</i> | 33 |
| Perfectionnements dans les appareils servant à la préparation du coton. <i>W. H. Hawsworth</i> | 33 |
| Perfectionnement dans les navettes à dérouler. <i>H. Holden</i> | 34 |
| Appareil à huiler les laines. <i>J. Roberts</i> | 34 |
| Bobinoir nouveau. <i>Ch. Parker</i> | 89 |
| Machine à lisser, glacer et cylindrer le papier, la carte et le carton. <i>H. et J. W. Wright et W. Clough</i> | 93 |
| Résistance à l'extension du coton, soumis à diverses opérations chimiques. <i>C. O'Neill</i> | 98 |
| Machine à peigner la laine. <i>R. Fothergill</i> | 149 |
| Machine à feutrer la laine et les poils. <i>H. Barlow</i> | 151 |
| Métiers à filer et retordre les fibres de noix de coco. <i>E. Shepherd</i> | 152 |
| Presses combinées à estamper les métaux. <i>F. R. Wilson et J. Imray</i> | 261 |
| Matériaux pour la coloration des tissus. <i>Döllfus-Ausset</i> | 391 |
| Métier de tissage pneumatique | 425 |
| Perfectionnements apportés dans les mullejennies automates. <i>Standeven</i> | 428 |
| Perfectionnements apportés aux cardes à chapeaux, se débarrassant seules. <i>F. Morf</i> | 481 |
| Mécanisme à lisière pour les métiers de tissage. <i>Boyd</i> | 482 |
| Machines à coudre les boutons. | 483 |
| Machine à cueillir et trier les poils et les soies. <i>A. Smith</i> | 486 |
| Perfectionnements dans l'étirage et la filature de la laine, du coton et autres matières filamenteuses. <i>P. H. Goulet et J. H. Fresnet</i> | 535 |
| Perfectionnement dans les métiers à filer la laine. <i>W. Benson et P. W. Greenwood</i> | 536 |
| Perfectionnement dans les métiers de tissage pour les draps. <i>W. E. Cooper et J. Fletcher</i> | 537 |
| Machine à coudre les cuirs de Johnson. <i>F. Rick</i> | 635 |
| Perfectionnements dans les appareils centrifuges. <i>F. P. Langnard</i> | 637 |
| 5 Constructions, sondages, mines, cours d'eau, moulins, pompes, souffleries, chauffages, etc. | |
| Machine électrique pour mettre le feu aux mines. <i>F. Varrentrapp</i> | 52 |

| | Pages | | Pages |
|---|-------|--|-------|
| Sur la poudre de mine à la nitroglyterine de Nobel. <i>B. Turley</i> .. | 54 | Expériences sur l'acier de Bessemer de l'usine de Storé. <i>V. Lutschauinig.</i> | 500 |
| Fabrication de chaînes soudées. <i>D. Tangye.</i> .. | 92 | Nouvel appareil à forer les puits artésiens. <i>Colin-Mather.</i> .. | 502 |
| Sur le percement des trous dans les plaques métalliques. <i>H. de Reiche.</i> | 101 | Expériences sur l'écoulement de l'eau sous de fortes charges. <i>J. Weisbach.</i> .. | 542 |
| Propriétés hydrostatiques des vannes pressées par l'eau d'un seul côté. <i>Bresse.</i> .. | 103 | Recherches chimiques sur les ciments hydrauliques. <i>E. Fremy.</i> .. | 631 |
| Moulage et forage des canons, des armes à feu en acier fondu. . . . | 104 | Poutres et fermes hydrostatiques. . . | 551 |
| Ponts en acier fondu. | 103 | Sur le moulage des tuyaux en fonte. <i>G. Lauder.</i> .. | 589 |
| Mortier d'une grande énergie. . . . | 147 | Machine servant à l'exploitation des matières minérales. <i>J. Nisbet.</i> .. | 604 |
| Machine à casser les pierres. | 162 | Machine hydraulique à tailler la houille. <i>W. E. Carrett.</i> .. | 605 |
| Changement de forme dans les métaux. | 168 | Sur la résistance ou force portante des pilots fichés. <i>E. Decher.</i> .. | 609 |
| Perfectionnement dans la fabrication des plaques de blindage. <i>H. Bessemer.</i> .. | 190 | Mode de conservation des constructions en fer. | 634 |
| Four annulaire continu pour la cuisson des briques. <i>J. Hoffmann et A. Licht.</i> .. | 197 | 6 Objets divers. | |
| Sur l'influence du vent sur le tirage des cheminées. <i>Schwamkrug.</i> .. | 209 | Instrument pour la mesure des courbures. | 165 |
| Conservation des bois, <i>Melsens.</i> .. | 272 | Production du froid par la dilatation de l'air. <i>A. C. Kirk.</i> .. | 277 |
| Mode de cémentation des pièces de machines. | 275 | Empointage électro-chimique des fils métalliques. <i>H. Cauderay.</i> .. | 433 |
| Résistance des fils de fer à l'extension. | 276 | Nouveau gisement exploitable d'émeri. | 439 |
| Mode de fabrication des canons, d'armes à feu portatives. <i>P. Thompson.</i> | 316 | Sur un nouveau système d'électro-aimant à fil découvert. <i>Th. du Moncel.</i> .. | 503 |
| Pompe rotative à jet continu de Voss. <i>R. Schmidt.</i> .. | 375 | Cercle à calcul. <i>Sonne.</i> .. | 641 |
| Sur le percement des trous dans les métaux. | 377 | 7 Bibliographie. | |
| Appareil à tremper les lames de scies. <i>T. Dodge.</i> .. | 437 | Coloration des étoffes. <i>Dolfus Ausset.</i> | 391 |
| Moyen simple de casser les grosses pièces de fonte. | 440 | Traité de photographie. <i>D. Van Monckhoven.</i> | 616 |
| Machine pour l'abattage de la houille. <i>Th. Levick.</i> .. | 497 | Traité d'analyse chimique. <i>R. Fresenius.</i> .. | 646 |

FIN DE LA TABLE ANALYTIQUE.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES MATIÈRES.

| A | | Pages. | Pages. | |
|--|--|------------|--|-------------|
| Acétone pour dissoudre les résines. | | 427 | — à contrôler l'alimentation de l'eau. | 496 |
| Acide chlorhydrique, étude. | | 300 | — à forer les puits artésiens. | 502 |
| — oxalique pour fabriquer la soude. | | 346 | — pour l'analyse chromométrique. | 521 |
| — sulfurique, appareil à concentrer. | | 574 | — à concentrer l'acide sulfurique. | 574 |
| — sulfurique purification. | | 357 | — pour l'extraction des gaz des hauts fourneaux. | 1 |
| — tartrique dans le raisin et dans le vin. | | 144 | — servant à la préparation du coton. | 33 |
| — chromique, action sur l'aniline. | | 580 | — d'évaporation et de distillation. | 248 |
| — gras, extraction. | | 466 | — de chauffage aux hydrocarbures. | 385 |
| Acides organiques végétaux, décoloration. — sulfurique et chlorhydrique fabri- cation. | | 348 347 | Appareils centrifuges, perfectionnements. | 637 |
| — tannique et gallique, dosage volu- métrique. | | 28 | Application de la force cristallo-gé- nue. | 185—234—366 |
| — gras, préparation des savons. | | 524 | Arbres, moyen d'en prévenir l'usure. | 216 |
| Acidimétrie, emploi de la teinture de co- chenille. | | 255 500 | Argent, pour l'obtenir doux. | 567 |
| Acier Bessemer, expériences. | | 73 | Argenture du verre. | 304 |
| — fabrication. | | 74 | Argile smectique contre les incrustations — à modeler à la glycérine. | 423 424 |
| — appareil de puddlage. | | 76 | Armes à feu, fabrication des canons. | 416 |
| — fabrication avec la fonte divisée. | | 403 | Autenheimer, raideur des courroies en cuir. | 54 |
| — fondu pour ponts. | | 404 | B | |
| — canons. | | 484 | Baker (J.-E.), cornues et fours. | 252 |
| — four régénérateur à le fondre. | | 449 | Baker (W.), présence du nickel dans les plombs. | 405 |
| — système de fusion. | | 514 | Barlow (R.), machine à feutrer. | 151 |
| — influence du silicium. | | 40 | Baryte, emploi dans la fabrication de la soude. | 415 |
| Aciers fondus, essai technique. | | 231 | Bascule à enfourner les grosses pièces de forge. | 47 |
| — lingotière. | | 625 | Bechamp (A.), purification des huiles lour- des de goudron. | 22 |
| — fabrication. | | 97 | — ferments du vin. | 249 |
| Adams (W.-B.), causes de destruction des chemins de fer. | | 73 | Bede (E.), manchon d'accouplement. | 35 |
| Adamson (D.), fabrication de l'acier. | | 298 | Bedson (C.), four à puddler. | 292 |
| Affinage du fer. | | 277 | Benner, falsification de la garance. | 578 |
| Air, pour produire le froid. | | 255 | Bennett (H.), puddlage du fer. | 516 |
| Alcalimétrie, emploi de la teinture de co- chenille. | | 454 | — condensation des fumées de plomb. | 572 |
| Alcalis caustiques, dissolution des oxydes. Alimentation des chaudières à vapeur. | | 495 82 | Benson (W.), métiers à filer la laine. | 536 |
| Alizarine jaune et verte extraction. | | 270 | Bérard (A.), fabrication de l'acier fondu. | 625 |
| Allan (R.), nouvel enrayage. | | 426 | Berthelot, acide tartrique dans le raisin et le vin. | 444 |
| Alliages pour blocs et raclettes. | | 408 | Bessemer (H.), fabrication des plaques de blindage. | 191 |
| — analyse quantitative. | | 87 | — expériences sur l'acier. | 500 |
| Amandes amères, moyen d'en distinguer l'essence. | | 13 | — recherches sur le métal. | 568 |
| Ammoniaque, extraction. | | 140—521 | Betterave, recherches chimiques. | 357 |
| Analyse chromométrique nouvelle. | | 408 | — extraction du jus des tourteaux. | 359 |
| — quantitative des alliages. | | 646 | — à sucre, recherches. | 129—239 |
| — chimique, traité. | | 80 | Beurre de cacao, essai. | 88 |
| Aniline, réaction pour caractériser les cou- leurs. | | 422 | Bière, principes azotés. | 531 |
| — procédés pour préparer les couleurs. | | 237 | Björklund (C.-A.), essai du beurre de cacao. | 88 |
| — sur les couleurs. | | 354 | Blanchiment, mode accéléré. | 25 |
| — noir. | | 356 | — nouveau mode. | 462 |
| — vert. | | 467 | Blocs, d'imprimeurs, alliage. | 126 |
| — combinaison avec le chlorure zinci- que. | | 472 | Blondeau (Th.), goémine. | 587 |
| — dissolution de ses principes. | | 535 | Blondlot, phosphore noir. | 517 |
| — matière à y substituer. | | 580 | Bobinoir nouveau. | 89 |
| — action de l'acide chromique. | | 580 | Bois, conservation. | 272 |
| — orangé. | | 34 | — de sapan, matière colorante rouge. — dans le papier d'impression. | 474 583 |
| Appareil à huiler les laines. | | 128 | Bolley, matière colorante du sapan. | 471 |
| — pour l'extraction des huiles. | | 138 | Bothe, argenture du verre. | 304 |
| — à peser la bougie normale. | | 340 | Bougie normale, appareil de pesage. | 438 |
| — de lavage des fils. | | 414 | Bougies, préparation des acides gras. | 524 |
| — à fabriquer la pâte à papier. | | 437 | Bourget, machine à air chaud. | 597 |
| — à tremper les scies. | | 495 | Boutin (A.), produits du mahonia. | 259 |
| — d'alimentation pour les chaudières. | | | | |

| | Pages. | | | | |
|--|---|--|---------|--|--|
| Bontonnères, machine à coudre. | 483 | théine. | 627 | | |
| Boyd, mécanisme à lisière. | 482 | Clem, emploi du chlorure de magnésium dans les arts. | 419 | | |
| Bradshaw, (P.), suspension et embrayage des meules. | 453 | Clough (W.), machine à tisser le papier et le carton. | 93 | | |
| Braithwaite (W.), levier de détente. | 391 | Cochenneil, emploi de la teinture. | 255 | | |
| Breitenlohner (J.-J.), fabrication de la paraffine. | 14 | Cochran (R.), moulages céramiques par machine. | 430 | | |
| Brescius (E.), poudre pour dorer. | 457 | Cochrane (F.), machine à percer. | 264 | | |
| Bresse, propriété hydrostatique des vanes. | 103 | Coke, recherches sur la combustion. | 386 | | |
| Brome, préparation des sels. | 628 | Colle forte, fabrication. | 310 | | |
| Briques, four annulaire. | 497 | Coloration des étoffes. | 391 | | |
| Brough (J.-C.), fabrication des creusets. | 459 | Colza, épuration de l'huile. | 362 | | |
| Buchner (Max.), sur le métal Bessemer. | 568 | Combustion du magnésium. | 567 | | |
| Budberg, poudre de mine. | 635 | Commaille (A.), dosage des matières astringentes végétales. | 85 | | |
| Buignet, vins plâtrés. | 360 | — analyse du lait. | 437 | | |
| Burdin, machine à air chaud. | 597 | — de la caséine. | 526 | | |
| Bussy, vins plâtrés. | 360 | Commines de Marsilly (de) sur la combustion de la houille et du coke. | 386 | | |
| C | | | | | |
| Cabestans, embrayage. | 374 | Condenseurs à surface, effet sur les chaudières. | 458 | | |
| Cables, comparaison. | 209 | Constructions en fer, conservation. | 634 | | |
| Cacao, essai du beurre. | 88 | Cooper (W.-G.) métiers de tissage des draps. | 537 | | |
| Cadmium, extraction. | 5 | Copal, dissolution dans l'acétone. | 427 | | |
| Cailletet (L.), gaz des caisses de cémentation. | 337 | Corps gras, saponification. | 26 | | |
| — cémentation du fer. | 454 | Coton, appareils servant à sa préparation. | 33 | | |
| Caisses à cémentation, analyse des gaz. | 337 | — résistance à l'extension. | 98 | | |
| Calcium, fabrication. | 76 | — perfectionnements dans le tissage. | 535 | | |
| Cambouis, épuration. | 368 | Cornues pour la distillation de la houille. | 252 | | |
| Canons en acier, moulage et forage. | 404 | Corenwinder (B.), recherches chimiques sur la betterave. | 357 | | |
| — mode de fabrication. | 416 | Couleurs en teinture. | 309 | | |
| Caoutchouc, dissolution par le pétrole. | 426 | — préparation. | 467 | | |
| — vulcanisation au pétrole. | 342 | — pour la peinture sur porcelaine. | 304 | | |
| Carburation du fer par l'oxyde de carbone. | 367—72—182—227—228—294—296—404 | Couleurs d'aniline, réaction propre à les caractériser. | 80 | | |
| Cardes à chapeaux, perfectionnement. | 481 | — procédés divers. | 422 | | |
| Cartier, système électro-aimant. | 503 | — mélanges. | 237 | | |
| Caron (H.), cémentation du fer par l'oxyde de carbone. | 70—113—227—294 | — extraites de la théine. | 584 | | |
| — au graphite. | 227 | Courbures, instrument pour la mesure. | 465 | | |
| Carrett (W.-E.), machine à tailler la houille. | 605 | Courroies en cuir, raideur. | 54 | | |
| Carton, machine à lisser. | 93 | Crace Calvert (J.), extraction de l'or. | 289 | | |
| Caséine du lait. | 526 | — action de l'eau de mer sur les métaux. | 454 | | |
| Cauderay (H.), empointage électro-chimique. | 433 | Crème de tartre, action du sulfate de chaux. | 360 | | |
| Cémentation du fer. | 70—72—182—227—228—275—294—296—337—401—454 | Creusets de plombagine, fabrication. | 458—459 | | |
| Chaleur, effet sur les vins. | 527 | Creuzburg (H.), couleurs pour la peinture sur porcelaine. | 304 | | |
| Chancel (G.), plâtrage des vins. | 424 | Cronin (J.-B.), embrayage des treuils et cabestans. | 374 | | |
| Chânes soudées, fabrication. | 92 | Cuir imperméables. | 533 | | |
| Cercle à calcul. | 444 | — machine à coudre. | 535 | | |
| Chaleur rouge, action sur les tôles. | 298 | Cuivrage de la fonte. | 407 | | |
| Charbon, pour cimenter le fer. | 228 | Cupro-manganèse, préparation. | 543 | | |
| — de tourbe. | 632 | Cyanure de potassium pour soudure. | 849 | | |
| Chaudière de Field. | 491 | Cylindre à vapeur à double détente. | 46 | | |
| Chaudières, appareils de chauffage. | 385 | Cylindres, nouvelles garnitures. | 494 | | |
| — combustion de la houille et du coke. | 386 | D | | | |
| — construction. | 438 | Débris de cuirs, moyen d'utiliser. | 448 | | |
| Chaudières à vapeur à foyers combinés. | 454 | Decher (G.), résistance des pilots. | 609 | | |
| — effet des condenseurs à surface. | 458 | Dechets de laine, moyen d'utiliser. | 447 | | |
| — moyens contre les incrustations. | 423 | — de cuir, moyen d'utiliser. | 448 | | |
| — alimentation. | 495 | Delvaux, action de l'acide chromique sur l'aniline. | 580 | | |
| — appareil pour contrôler l'alimentation. | 496 | Deheselle, manchon d'accouplement. | 35 | | |
| — incrustations. | 595 | Dehms (F.) analyse chromométrique. | 440 | | |
| Chauffage aux hydrocarbures. | 385 | — appareil pour l'analyse chromométrique. | 524 | | |
| Chaux, four annulaire. | 497 | Dépôts des gaz des hauts fourneaux. | 334 | | |
| Cheminées, influence du vent. | 209 | — des vins. | 585 | | |
| Chemins de fer, causes de destruction. | 97 | D'Herman Lomer, matière colorante. | 533 | | |
| — mode d'enrayage. | 270 | Distillation, appareils. | 248 | | |
| — épuration des cambouis. | 368 | — de la houille, de la tourbe. | 252 | | |
| — suspendus. | 602 | Dodge (T.), appareil à tremper les scies. | 437 | | |
| Chemise pour les fours à puddler. | 546 | Dollfus-Ausset, coloration des étoffes. | 394 | | |
| Chlore pour l'extraction de l'or. | 339 | Donny (F.), essai des huiles. | 188 | | |
| — fabrication. | 347 | Dosage volumétrique des acides tannique, gallique, du fer, du manganèse. | 28 | | |
| Chlorure de magnésium, emploi dans les arts. | 419 | — des matières tannantes. | 34 | | |
| — zincique, combinaison avec l'aniline. | 467 | — des matières astringentes végétales. | 85 | | |
| — de baryum, contre les incrustations. | 595 | | | | |
| Ciments hydrauliques, recherches. | 548 | | | | |
| Claus (C.), préparation et dosage de la | | | | | |

| | Pages. |
|---|--------|
| — des sels d'or. | 420 |
| — des sulfures. | 344 |
| <i>Doughty</i> (C.), épuration des résidus de l'huile de cotonnier. | 465 |
| <i>Draggendorff</i> , moyen pour distinguer l'essence d'amandes amères. | 87 |
| Draps, métier de tissage. | 537 |
| <i>Ducastel</i> (E.), falsifications de la garance. | 578 |
| <i>Dullo</i> , cuivrage de la fonte. | 407 |
| — moyens d'utiliser les déchets de cuir. | 448 |
| <i>Dumas</i> (H.), meules aërières. | 449 |
| <i>Du Moncel</i> (Th.), système d'électro-aimant. | 503 |
| <i>Duyck</i> (J.-E.), purification des pétroles. | 534 |

E

| | |
|---|-----|
| <i>Eastwood</i> , machine à puddler. | 293 |
| Eau, action sur les tôles. | 298 |
| — expérience sur l'écoulement. | 542 |
| — de mer action sur les métaux. | 451 |
| Eaux des usines à gaz, traitement. | 43 |
| Eclairage, avec matières des schistes. | 441 |
| Ecrous, machine à fabriquer. | 537 |
| Ecumes, filtre-pressé. | 474 |
| <i>Eichloz</i> (F.-W.), disposition pour dresser les tiroirs. | 457 |
| Electro-aimant, système. | 503 |
| Embrayage des treuils et cabestans. | 374 |
| Emeri, nouveau gisement. | 439 |
| Empointage électro-chimique. | 433 |
| Encre, la raviver sur les vieux papiers. | 143 |
| Enrayage, nouveau mode. | 270 |
| <i>Erdmann</i> , essai de l'indigo. | 350 |
| Erorateurs, appareils d'évaporation et de distillation. | 248 |
| Essai des objets dorés. | 465 |
| Etoffes, coloration. | 394 |
| Evaporation, appareils. | 248 |
| Expériences sur l'écoulement de l'eau. | 542 |
| Exploitations minérales, machines. | 604 |

F

| | |
|--|---------|
| Falsifications de la garance. | 578 |
| <i>Feichtinger</i> (G.), principes azotés de la bière. | 531 |
| Fer, carburation. | 3 |
| — dosage volumétrique. | 28 |
| — carburation par l'oxyde de carbone. | 67 |
| — cémentation par l'oxyde de carbone. | 70 |
| 72—113—182—227—228—294—296—401 | |
| — appareil de puddlage. | 74 |
| — fabrication avec la fonte divisée. | 79 |
| — cémentation au graphite. | 227—231 |
| — cémentation au charbon. | 228 |
| — affinage. | 298 |
| — emploi des vieux flux de la galvanisation. | 363 |
| — cémentation par la fonte. | 451 |
| — puddlage. | 516 |
| — mélanges sidérurgiques. | 561 |
| Ferments du vin, origine. | 249 |
| Fermes hydrostatiques. | 551 |
| <i>Fernie</i> (F.), machine à rogner et couper les tôles. | 453 |
| Ferro-manganèse, préparation. | 513 |
| Feutres imperméables. | 533 |
| Fibre de noix de coco, métier à filer. | 452 |
| <i>Field</i> , chaudière. | 491 |
| Filtre presse pour noir et écumes. | 474 |
| Fils de fer, résistance. | 276 |
| — appareil de lavage. | 340 |
| — métalliques, empointage électro-chimique. | 433 |
| — mode de blanchiment. | 462 |
| <i>Fitz-Williams</i> (C. H. L.), machine hydraulique. | 488 |
| Flamme, action sur les tôles. | 298 |
| <i>Fletcher</i> (J.), métier de tissage des draps. | 537 |
| <i>Fleurieu</i> (A de.), acide tartrique dans le raisin et le vin. | 444 |
| Flux vieux de la galvanisation, emploi. | 363 |
| Fonte crue, affinage. | 65 |
| — divisée pour fabriquer le fer et l'acier. | 79 |

| | Pages. |
|---|-------------|
| — cuivrage. | 407 |
| — moyen de casser les grosses pièces. | 440 |
| — pour cémenter le fer. | 451 |
| — état du silicium. | 514 |
| — Bessemer, recherches. | 568 |
| Fontes, effets du Wolfram. | 482 |
| Force élastique de la vapeur d'eau, formules. | 38 |
| — cristallogénique. | 185—234—366 |
| Four annulaire continu pour les briques. | 197 |
| Fours à puddler, chemise. | 516 |
| Formules pour le calcul de la force élastique de la vapeur d'eau. | 38 |
| Franklinite. | 32 |
| <i>Frémy</i> (E.), recherches sur les ciments hydrauliques. | 548 |
| <i>Fresenius</i> (R.), Traité d'analyse chimique | 646 |
| <i>Fresnet</i> (J.-H.), perfectionnements dans la filature. | 535 |
| Froid, production. | 277 |
| <i>Fothergill</i> (B.), machine à peigner la laine. | 149 |
| Four régénérateur à fondre l'acier. | 184 |
| — à puddler à sole tournante. | 292 |
| — à porcelaine au gaz. | 341 |
| Fours à réduire et fondre les métaux. | 226 |
| — pour la distillation de la houille. | 252 |
| <i>Fox</i> (J.), machine à raboter les plaques de blindage. | 90 |
| Fumées de plomb, condensation. | 572 |
| Fumivortité. | 552 |
| Fusion et moulage de l'acier. | 449 |

G

| | |
|---|---------|
| Gaillets, pouvoir tinctorial. | 306 |
| Galvanisation du fer, emploi des vieux flux. | 363 |
| <i>Gantert</i> (L.), appareil de lavage des fils. | 340 |
| Garance et garancine, falsifications. | 578 |
| Gaz, extraction des hauts fourneaux. | 1 |
| — ammoniacale comme force motrice. | 326 |
| — pour chauffer les fours à porcelaine. | 344 |
| — des caisses de cémentation. | 337 |
| — des hauts fourneaux, analyse. | 338 |
| — de houille, purification. | 412 |
| — emploi de leur force élastique. | 592 |
| — dans la fabrication de l'acier fondu. | 625 |
| Garnitures de cylindres. | 494 |
| <i>Gaultier de Claubry</i> , dissolution de l'aniline. | 472 |
| Gélatine, fabrication. | 310 |
| Générateur à vapeur, nouveau. | 94 |
| Générateurs de vapeur, alimentation. | 323 |
| <i>Georgi</i> (G.), extraction de l'or. | 339 |
| <i>Gerland</i> (B.-W.), fabrication de la gélatine et des phosphates. | 340 |
| <i>Girard</i> (L.-D.), application du palier glissant. | 498 |
| Glucose, fabrication. | 242 |
| Godet graisseur. | 269 |
| Goëmine. | 587 |
| Goudron de tourbe, extraction de la paraffine. | 14 |
| — des houilles, purification des huiles lourdes. | 22 |
| — produits colorés. | 469 |
| <i>Goulet</i> (P. H.), perfectionnements dans la filature. | 535 |
| <i>Græger</i> , emploi du sulfure de plomb. | 348 |
| — moyen d'utiliser les déchets de laine. | 417 |
| <i>Greenwood</i> (W.), métiers à filer la laine. | 536 |
| Graine de cotonnier, épuration des résidus de l'huile. | 465 |
| Graissages aux huiles animales. | 356 |
| — application des schistes. | 441 |
| Graisses, épuration. | 368 |
| Graphite pour cémenter le fer. | 227—231 |
| Grille à étages et à clapets. | 322 |
| Grilles à barreaux fixes et circulants. | 164 |
| <i>Grimshaw</i> (W. D.), marteau pilon pneumatique. | 313 |
| <i>Grune</i> (W.), impression des tissus par la photographie. | 364 |

H

| | |
|--|-----|
| <i>Haas</i> , argile à modeler à la glycérine. | 424 |
|--|-----|

| | Pages. |
|--|---------|
| <i>Hach</i> (A.), four à porcelaine au gaz. | 344 |
| <i>Harrison</i> (T.), appareil de puddlage. | 74 |
| <i>Harrison</i> (J.), nouveau générateur à vapeur. | 94 |
| Hauts fourneaux, extraction du gaz. | 1 |
| — perfectionnements. | 225 |
| — analyse des dépôts des gaz. | 338 |
| — traitement et application des laitiers. | 404 |
| <i>Havrez</i> (P.), organisation d'un lavage de laines. | 23 |
| <i>Hawsworth</i> (W. H.), appareils servant à la préparation du coton. | 33 |
| <i>Hoff</i> (H. de.), extraction des gaz des hauts fourneaux. | 1 |
| <i>Hoffmann</i> (R.), recherches sur la betterave à sucre. | 129—239 |
| <i>Hoffmann</i> (F.), four annulaire. | 497 |
| <i>Hoffmann</i> (F. C. P.), machine à casser et laver les minerais. | 369 |
| <i>Hoffmann</i> , nature de la levure. | 536 |
| <i>Holden</i> (H.), navette à dérouler. | 35 |
| <i>Hohenhauser</i> , sels de brome. | 628 |
| <i>Hörmann</i> (A.), pince universelle. | 216 |
| Houille, distillation. | 252 |
| — recherches sur la combustion. | 386 |
| — machine d'abattage. | 497 |
| — machine à tailler. | 605 |
| <i>Houzeau</i> (Aug.), études sur l'acide chlorhydrique. | 300 |
| <i>Howe</i> (W.), modèle de tiroir. | 268 |
| Huile, mode d'extraction. | 464 |
| — d'olive, histoire. | 464 |
| — de graine de cotonnier, épuration. | 465 |
| Huiles lourdes de goudron, purification. | 22 |
| — extraction. | 428 |
| — essai. | 488 |
| — d'olive, essai. | 255 |
| — animales, épuration. | 356 |
| — épuration. | 362 |
| <i>Humfrey</i> (Ch.), dissolution du caoutchouc par le pétrole. | 426 |
| — vulcanisation du caoutchouc. | 312 |
| Hydrocarbures solides, distillation. | 252 |
| — pour chauffage. | 385 |
| — purification. | 534 |

I

| | |
|--|-----|
| Impression des tissus par la photographie. | 364 |
| <i>Imray</i> (J.), presse à estamper les métaux. | 261 |
| Incrustations, chlorure de barium. | 595 |
| — expériences. | 423 |
| Indigos, essai. | 350 |
| Instrument pour la mesure des courbures. | 465 |
| <i>Irvine</i> (R.), extraction de l'huile. | 464 |

J

| | |
|---|-----|
| <i>Jack</i> (J.), effet des condenseurs sur les chaudières. | 458 |
| <i>Jacobi</i> (R.), garniture des stuffing-boxes. | 456 |
| <i>Jacobsen</i> (C.), siccatif au manganèse. | 312 |
| <i>Jacobsen</i> (E.), orangé d'aniline. | 580 |
| Jaune nouveau pour la peinture. | 444 |
| <i>Johnson</i> (J.), levier de détente. | 390 |
| <i>Johnson</i> (J. H.), machines à air. | 326 |
| — fabrication des phosphates. | 409 |
| <i>Johnson</i> (R.), action de l'eau de mer sur les métaux. | 451 |
| <i>Johnson</i> (H.), chemise pour les fours à puddler. | 516 |
| <i>Jullien</i> , cémentation du fer par le graphite. | 234 |
| Jus sucrés, extraction des sels. | 429 |
| —, extraction des tourteaux de betteraves. | 359 |

K

| | |
|--|-----|
| <i>Keates</i> (T. W.), appareil à peser la bougie normale. | 438 |
| <i>Kemnitz</i> , filtre presse. | 474 |
| <i>Ker</i> (D.), savons au sulfate de soude. | 448 |
| <i>Keracaven</i> , apparseled i hauffage. | 385 |

| | Pages |
|--|-------------|
| <i>Kessler</i> (L.), érorateurs. | 248 |
| <i>Key</i> (W. D.), épuration des résidus de l'huile de cotonnier. | 465 |
| <i>Kirk</i> (A. C.), production du froid. | 277 |
| <i>Kletzinsky</i> (V.), teinture de couleurs. | 309 |
| — produits colorés du goudron et paraffine. | 469 |
| — préparation du sulfure d'étain. | 441 |
| <i>Knecht-Senefelder</i> (Ed.), raviver l'encre sur les vieux papiers. | 443 |
| <i>Kopp</i> (E.), extraction de l'alizarine jaune et verte. | 82 |
| <i>Kral</i> (F. J.), extraction des acides gras. | 466 |
| <i>Kronauer</i> (F. H.), outils à fileter et tarauder. | 372 |
| <i>Kuhlmann</i> (F.), de la fonte cristallogénique. | 185—234—366 |

L

| | |
|--|-----|
| <i>Lailler</i> (A.), histoire de l'huile d'olive. | 464 |
| Laine, machine à peigner. | 149 |
| — machine à feutrer. | 454 |
| — moyen d'utiliser les déchets. | 447 |
| — perfectionnement dans la filature. | 525 |
| Laines, organisation d'un lavage. | 23 |
| — appareil à huiler. | 34 |
| Lait, analyse. | 436 |
| — sa caséine. | 526 |
| Laitiers, traitement et application. | 404 |
| <i>Langenard</i> (F. P.), appareils centrifuges. | 637 |
| <i>Lauder</i> (G.), moulage des tuyaux. | 589 |
| <i>Lauth</i> , noir d'aniline. | 354 |
| Lavage de laines, organisation. | 23 |
| <i>Lefroy</i> , nouvelle machine à vapeur. | 592 |
| <i>Le Guen</i> , effet du Wolfram sur les fontes. | 482 |
| <i>Leussen</i> (C.), alliage pour blocs et raclettes. | 426 |
| <i>Levick</i> (Th.), machine d'abattage de la houille. | 497 |
| Levier de détente. | 390 |
| Levure, sa nature végétale. | 530 |
| <i>Leyheer</i> , métier à filer continu. | 33 |
| <i>Licht</i> (A.), four annulaire. | 497 |
| Lingotière pour aciers fondus. | 234 |
| Linoléum. | 584 |
| Lisière, mécanisme. | 482 |
| Locomotives, dressage des tiroirs. | 157 |
| — combustion de la houille et du coke. | 386 |
| <i>Lucknow</i> (C.), emploi de la teinture de cochenille. | 255 |
| <i>Lundy</i> (J. J.), extraction de l'huile. | 464 |
| <i>Lutschaunig</i> (V.), expériences sur l'acier Bessemer. | 500 |

M

| | |
|--|-----|
| Machine électrique pour mettre le feu aux mines. | 52 |
| — à tisser et glacer le papier, la carte et le carton. | 93 |
| — à peigner la laine. | 149 |
| — à feutrer la laine. | 454 |
| — à rogner et couper les tôles. | 153 |
| — à river et faire les rivets. | 190 |
| — à percer. | 264 |
| — à affûter les scies. | 267 |
| — à puddler. | 293 |
| — à casser et à laver les minerais. | 369 |
| — pour moulages céramiques. | 430 |
| — pour pâte à papier de bois. | 431 |
| — à coudre les boutonnières. | 483 |
| — à cueillir et trier les poils. | 468 |
| — hydraulique nouvelle. | 488 |
| — pour l'abattage de la houille. | 497 |
| — à air chaud. | 597 |
| — pour exploitations minérales. | 604 |
| — à tailler la houille. | 605 |
| — à coudre les cuirs. | 635 |
| Machine à vapeur rotative de Voss. | 43 |
| — à haute et basse pression. | 45 |
| — et à air. | 394 |
| — nouveau système. | 440 |

| | Pages |
|---|---------|
| Machine rotative de Voss | 492 |
| — motrice à vapeur | 592 |
| Machines à raboter les plaques de blindage | 90 |
| — à casser les pierres | 462 |
| — cimentation des pièces | 275 |
| — à fabriquer les écrous | 537 |
| Machines à air, nouvelles dispositions | 326 |
| — à vapeur, garniture des stuffing-boxes | 456 |
| — dressage des tiroirs | 457 |
| — modèle de tiroir | 268 |
| — godet graisseur | 269 |
| — de Waterman | 194 |
| — garnitures des cylindres | 197 |
| Macfarlane (Th.), fabrication de la soude, du chlore | 347 |
| Magnésium, fabrication | 76 |
| — combustion | 567 |
| — préparation | 573 |
| — lumière colorée | 574 |
| Mahonia, produits industriels | 259 |
| Manbré (A.), fabrication du glucose | 242 |
| Manchon d'accouplement | 35 |
| Mandrin à équarir | 94 |
| Manganèse, dosage volumétrique | 28 |
| — pour siccatif | 312 |
| Marechal, photographies vitrifiées | 584 |
| Margueritte (F.), carburant du fer | 3—67—72 |
| 282—228—296—401 | |
| Marshall (F.), appareil pour l'extraction des huiles | |
| Marcus, pile thermo-électrique | 633 |
| Marteau pilon pneumatique | 313 |
| — de trois tonnes | 314 |
| — à rhabiller les meules | 320 |
| Martin (C.), matières à fabriquer le papier | 238 |
| Martin (E.), alimentation des chaudières à vapeur | 495 |
| Martinet à vapeur | 602 |
| Mather (C.), appareil de forage | 502 |
| Mathey (A. O.), procédé pour obtenir l'argent doux | 567 |
| Matière colorante | 533 |
| — colorante rouge du sapan | 474 |
| Matières tannantes, dosage | 31 |
| — astringentes végétales, dosage | 85 |
| — à fabriquer le papier | 238 |
| — filamenteuses, perfectionnements dans le tirage | 535 |
| — grasses, résidus pour chauffage | 385 |
| — végétales, extraction de l'huile | 464 |
| Mau (R.), grille à étages et à clapet | 322 |
| Mazage du fer | 298 |
| Mécanisme à lisière | 482 |
| Mège-Mouriés, préparation des savons des acides gras | 524 |
| Mélanges sidérurgiques | 561 |
| Mélasses, extraction des sels | 429 |
| Melsens, conservation des bois | 272 |
| Merritt (B.), carrière | 487 |
| Métal Bessemer, recherches | 568 |
| Métalloïdes, action sur le verre | 518—576 |
| Métiers à filer continus | 33 |
| — à filer la fibre de noix de coco | 452 |
| — mécanisme à lisière | 482 |
| — de tissage pneumatiques | 425 |
| — à filer la laine, perfectionnements | 536 |
| — de tissage, perfectionnements | 537 |
| Métaux, changement de forme | 468 |
| — procédés pour les revêtir d'autres métaux | 233 |
| — four à réduire et fondre | 226 |
| — presse à estamper | 261 |
| — percement des trous | 377 |
| — système de fusion | 449 |
| — action de l'eau de mer | 451 |
| Meules de moulin, suspension et embrayage | 153 |
| — marteau à rhabiller | 320 |
| — aërières | 419 |
| Meunier (S.), dissolution des oxydes dans les alcalis | 454 |
| Michaud (A. H.), épuration des huiles | 362 |
| Miller (J.-J.), système de machine à vapeur et de pompe | 440 |

| | Pages. |
|--|--------|
| Miller (E.), de la caséine | 526 |
| Millon (E.), analyse du lait | 436 |
| Minerais, machine à casser et à laver | 369 |
| Mines, machine électrique pour y mettre le feu | 52 |
| — comparaison des tables | 209 |
| Mittenzwey (M.), dosage volumétrique des acides tannique et gallique | 28 |
| Moisson, épuration des carbonis | 368 |
| Monckhoven (D. Van.), photographie | 616 |
| Morf (F.), carde à chapeau | 484 |
| Morgan (T. V.), purification de la plom-bagine | 458 |
| Morgans, perfectionnements dans les hauts fourneaux | 225 |
| Morrison (R.), marteau pilon | 314 |
| Mortier d'une grande énergie | 147 |
| Moulage de l'acier | 449 |
| — des tuyaux en fonte | 589 |
| Moulages céramiques par machines | 430 |
| Moulin à broyer, concasser et décortiquer | 193 |
| — suspension et embrayage des meules | 453 |
| Moullon (G.), plaques tournantes suspendues | 602 |
| Mulejennies automates perfectionnements | 428 |
| Muller, falsifications de la garance | 578 |

N

| | |
|--|-----|
| Naphtylamine, préparation de ses combinaisons | 83 |
| Navette, épuration de l'huile | 362 |
| Navettes à dérouler, perfectionnement | 35 |
| Nickel dans les plombs | 405 |
| Nisbet (J.), machine d'exploitation | 604 |
| Nitrobenzole, moyen de le distinguer dans l'essence d'amandes amères | 87 |
| Nitroglycérine, pour poudre de mine | 54 |
| Nobel, poudre de mine à la nitroglycérine | 54 |
| Noir d'aniline | 354 |
| Noir et écumes filtre-pressé | 474 |
| Noix de coco, métier à filer la fibre | 452 |

O

| | |
|---|--------------|
| Objets dorés, essai | 455 |
| — réfractaires, fabrication | 458—459 |
| O'Neill (C.), résistance à l'extension du coton | 98 |
| Or, dosage des sels | 420 |
| — méthode d'extraction | 289 |
| — solubilité dans les acides | 290 |
| — extraction par le chlore | 339 |
| Orangé d'aniline | 580 |
| Outils à fileter et tarauder | 372 |
| Oxyde de carbone pour carburer le fer | 67 |
| — pour cémenter le fer | 70—2—113—182 |
| 227—228—294—296—401 | |
| Oxydes métalliques, dissolution | 454 |

P

| | |
|---|---------|
| Palter glissant, application | 698 |
| Palser (J. B.), appareil à fabriquer la pâte à papier | 414 |
| Papier, machine à lisser | 93 |
| — raviver l'encre | 443 |
| — préparation des matières premières | 238 |
| — appareil à fabriquer la pâte | 414 |
| — avec pâte de bois | 431—431 |
| — d'impression, moyen d'y reconnaître le bois | 583 |
| Paraffine, fabrication | 14 |
| — purification | 469 |
| — emploi pour imperméabiliser | 533 |
| Parker (Ch.), bobinoir nouveau | 89 |
| Parod (E. V.), alimentation des générateurs | 323 |
| Parry (G.), affinage de la fonte crue | 65 |
| — traitement et application des laitiers | 404 |
| Pasteur (L.), conservation des vins | 529 |
| — dépôts dans les vins | 585 |
| Pâte à papier, appareil à fabriquer | 414 |
| — à papier de bois | 431 |

| | Pages. |
|---|---------|
| <i>Patterson</i> (J.), moulin à broyer, concasser et décortiquer. | 493 |
| <i>Pattinson</i> , nickel dans les plombs. | 405 |
| Peinture au sulfure d'étain. | 444 |
| <i>Pelouze</i> (F.), saponification des corps gras. | 26 |
| — (J.), action des métalloïdes sur le verre. | 518—576 |
| Percement des trous dans les plaques métalliques. | 404 |
| — dans les métaux. | 377 |
| Pétrole pour dissoudre le caoutchouc. | 426 |
| — pour vulcaniser le caoutchouc. | 312 |
| Pétroles, purification. | 534 |
| Phénicienne. | 353 |
| <i>Phipson</i> , silicium dans la fonte. | 514 |
| Phosphates, fabrication. | 310—409 |
| Phosphore noir, recherches. | 517 |
| Photographie dans l'impression des tissus. | 364 |
| — traité. | 616 |
| Photographies vitrifiées. | 584 |
| Pièces de forge, bascule à les enfourner. | 47 |
| — de machines, cémentation. | 275 |
| — de fonte, moyen de casser. | 440 |
| Pierres, machines à casser. | 462 |
| Pile thermo-électrique. | 633 |
| Pilots, résistance. | 609 |
| <i>Pimont</i> (A.), falsifications de la garance. | 574 |
| Pince plate universelle. | 216 |
| Plaques métalliques, percement des trous. | 404 |
| — tournantes suspendues. | 602 |
| Plaques de blindage, machine à raboter. | 90 |
| — fabrication. | 191 |
| Plâtrage des vins. | 421 |
| Plomb, condensation des fumées. | 572 |
| Plombagine, purification. | 458 |
| Plombs, présence du nickel. | 405 |
| <i>Pohl</i> (J.-J.), réaction pour caractériser les couleurs d'aniline. | 80 |
| — dosage des sels d'or. | 420 |
| <i>Pohl</i> (H.), fabrication du verre rubis. | 456 |
| Poils, machine à feutrer. | 151 |
| — machine à trier. | 486 |
| Poissons salés, traitement des saumures. | 446 |
| Polarisation pour l'essai des sucres bruts. | 27 |
| Pompe rotative de Voss. | 375 |
| — nouveau système. | 440 |
| Ponts en acier fondu. | 403 |
| Porcelaine, couleurs pour la peinture. | 304 |
| — four au gaz. | 341 |
| — poudre pour dorer. | 457 |
| oteries, four annulaire. | 497 |
| foudre de mine à la nitroglycérine. | 54 |
| — d'or, préparation. | 457 |
| — de mine de Budenberg. | 635 |
| Poutres hydrostatiques. | 584 |
| Pouvoir tinctorial des gaillets. | 306 |
| PresSES à estamper les métaux. | 261 |
| <i>Prieger</i> (O. E.), ferro-manganèse et cupro-manganèse. | 513 |
| Principes azotés de la bière. | 531 |
| Procédé <i>Pattinson</i> , présence du nickel. | 405 |
| — de conservation des vins. | 529 |
| — pour obtenir l'argent doux. | 567 |
| Produits industriels du mahonia. | 259 |
| — colorés du goudron. | 469 |
| Puddlage du fer et de l'acier, appareil. | 74 |
| — à la vapeur d'eau. | 177 |
| — du fer. | 298—516 |
| Puits artésiens, appareil de forage. | 502 |

Q

| | |
|---------------------------------------|-----|
| Quartz aurifères, extraction de l'or. | 289 |
|---------------------------------------|-----|

R

| | |
|--|-----|
| Raclettes d'imprimeurs, alliage. | 426 |
| <i>Radisson</i> (R. D.), fabrication du trait. | 645 |
| Raisin, acide tartrique. | 144 |
| Ratanhia, emploi. | 629 |
| Recherches sur les ciments hydrauliques. | 548 |
| — sur le métal Bessemer. | 568 |
| <i>Reichardt</i> (C.), préparation du magné- | |

| | Pages. |
|---|--------|
| sium. | 573 |
| <i>Reiche</i> (H. de.), percement des trous dans les plaques métalliques. | 404 |
| <i>Reishauer</i> (G.), outils à fileter et tarauder. | 372 |
| <i>Renault</i> (B.), analyse des alliages. | 408 |
| Résidus de l'huile de cotonnier, traitement. | 465 |
| Résines, dissolution dans l'acétone. | 427 |
| Résistance à l'extension du coton. | 98 |
| <i>Resch</i> (E.), essai des aciers fondus. | 10 |
| Résistance des pilots. | 609 |
| Ressorts en hélice. | 280 |
| <i>Reveley</i> (H.), martinet à vapeur. | 602 |
| <i>Richard</i> (B. X.), fabrication du trait. | 614 |
| <i>Richardson</i> (Th.), extraction de l'huile. | 464 |
| <i>Rick</i> , machine à cuire les cuirs. | 635 |
| <i>Riedel</i> (R.), filtre, presse. | 474 |
| Rivets, machine à fabriquer. | 490 |
| <i>Robert</i> (M. J.), appareil à huiler les laines. | 34 |
| <i>Rochussen</i> , fusion et moulage des métaux. | 449 |
| <i>Rössler</i> (H.), appareil à concentrer l'acide sulfurique. | 574 |
| Rognures de cuir, moyen d'utiliser. | 418 |
| <i>Röntgen</i> (Rob.), formules pour la force élastique de la vapeur d'eau. | 38 |
| <i>Rosswall</i> (J.), puddlage à la vapeur d'eau. | 177 |
| <i>Roth</i> (J.), emploi du ratanhia. | 629 |
| <i>Rühlmann</i> , machine à pâte à papier de bois. | 431 |
| — emploi du chlorure de barium. | 595 |

S

| | |
|--|---------|
| Saccharimètre nouveau. | 245 |
| <i>Schapringer</i> (S.), bois dans le papier d'impression. | 583 |
| Saponification des corps gras. | 26 |
| <i>Sauerwein</i> , préparation du verre soluble. | 303 |
| Saumures de viandes et de poissons salés, traitement. | 446 |
| Savon calcaire, extraction des acides. | 466 |
| Savons au sulfate de soude. | 148 |
| Savons d'acides gras, préparation. | 524 |
| <i>Schaffault</i> , changement des tôles. | 298 |
| <i>Scheuren</i> (Ad.), cémentation du fer. | 404 |
| <i>Schiele</i> (E.), Turbine nouvelle. | 48 |
| Schistes, produits pour l'éclairage. | 411 |
| <i>Schmalz</i> , machine à affûter les scies. | 267 |
| <i>Schmidt</i> (R.), machine rotative à vapeur. | 43 |
| — scies verticales. | 189 |
| — pompe rotative de Voss. | 375 |
| <i>Schœne</i> (Em.), pouvoir tinctorial des gaillets. | 306 |
| <i>Schwamkrug</i> , influence du vent sur les cheminées. | 209 |
| Scies verticales. | 189 |
| — machine à affûter. | 267 |
| — appareil à tremper. | 437 |
| Sels ammoniacaux, extraction. | 43 |
| — d'or, dosage. | 429 |
| — extraction des mélasses. | 420 |
| — de brome, préparation. | 628 |
| <i>Shanks</i> (A.), machine à river et faire les rivets. | 490 |
| <i>Shepherd</i> (E.), métier à filer la fibre de noix de coco. | 159 |
| <i>Siebrecht</i> , machine à pâte à papier de bois. | 431 |
| Siccatif au manganèse. | 342 |
| Silicium, état dans la fonte. | 515 |
| <i>Smith</i> (A.), machine à cueillir et trier les poils. | 486 |
| Soies, machine à trier. | 486 |
| <i>Sonne</i> , cercle à calcul. | 644 |
| Soude, emploi de la baryte dans sa fabrication. | 415 |
| — documents pour son histoire. | 41 |
| — mode de fabrication. | 346—347 |
| Soudure au cyanure de potassium. | 349 |
| <i>Spencer</i> (H. W.), épuration des huiles animales. | 356 |
| <i>Spiller</i> (J.), solubilité de l'or. | 290 |
| <i>Spiske</i> (C.), moyen contre les incrustations. | 423 |
| <i>Stadler</i> , Extraction du cadmium. | 5 |

| | Pages. |
|--|---------|
| <i>Stenhal</i> , sels de brome. | 000 |
| <i>Standeven</i> , au ejennies automates. | 428 |
| <i>Stenhouse</i> (J.) emploi de la paraffine | 538 |
| <i>Stenner</i> , sels de brome | 628 |
| Stuffing-boxes, garniture. | 456 |
| Substance pour garnir les stuffing-boxes. | 456 |
| Sucres bruts, essai pour la polarisation. | 27 |
| — extraction des sels. | 428 |
| Sulfate de soude, pour savons. | 448 |
| — de chaux, action de la crème de tartre— | 360 |
| — alcalins, présence dans le verre. | 518—576 |
| Sulfure de plomb, emploi. | 348 |
| — d'étain pour la peinture. | 444 |
| — de carbone, dans le gaz d'éclairage. | 448 |
| — alcalins pour la saponification. | 26 |
| — dosage. | 344 |

T

| | |
|---|-----|
| <i>Tangye</i> , (Ed.), fabrication des chaînes soudées. | 92 |
| Tarière pour trous de forme polygonale. | 487 |
| <i>Taylor</i> (C.), machine à rogner et couper les tôles. | 453 |
| Teinture de cochenille. | 255 |
| — et couleurs. | 309 |
| <i>Tellier</i> (Ch.), gaz ammoniacal comme force motrice. | 326 |
| Terre à infusoires, emploi. | 303 |
| — à froulon contre les incrustations. | 423 |
| <i>Tessie du Mothay</i> , photographies vitri-fées. | 581 |
| Thallium, préparation en grand. | 9 |
| Théine, couleurs extraites. | 181 |
| — préparation et dosage. | 627 |
| <i>Thiel</i> (C.), essai des objets dorés. | 455 |
| <i>Thompson</i> (Lew.), purification du gaz d'éclairage. | 443 |
| <i>Thompson</i> (P.), fabrication des canons. | 416 |
| Tirage des cheminées, influence du vent. | 208 |
| Tiroirs, disposition pour dresser. | 157 |
| — nouveau modèle. | 268 |
| Tissus, impression par la photographie. | 364 |
| — mode de blanchiment. | 462 |
| — imperméables. | 533 |
| Tôles, machine à rogner et couper. | 453 |
| — changements sous l'action de la flamme et de l'eau. | 298 |
| <i>Tomlinson</i> (C.), essai des huiles d'olive. | 255 |
| Tourbe, distillation. | 252 |
| Tourteaux de betterave, extraction du jus. | 359 |
| Trait d'or et d'argent, fabrication. | 645 |
| Traité de photographie. | 616 |
| Treuil, embrayage. | 371 |
| Trous de forme polygonale, tarière. | 487 |
| — percement dans les plaques métalliques. | 404 |
| Tuiles, four annulaire. | 497 |
| <i>Turley</i> (B.), poudre de à la nitroglycérine. | 54 |
| Turbine nouvelle. | 48 |
| Tuyaux en fonte, moulage. | 589 |

U

| | |
|--|----|
| Usines à gaz, traitement des eaux. | 43 |
|--|----|

V

| | |
|---|-----|
| Vaisseaux cuirassés, machine à raboter les plaques de blindage. | 90 |
| Vannes, propriétés hydrostatiques. | 403 |
| Vapeur, nouveau générateur. | 94 |
| — alimentation des générateurs. | 323 |
| — d'eau, calcul de la force élastique. | 38 |
| — employée au puddlage. | 477 |
| — de plomb, condensation. | 572 |

| | Pages. |
|--|---------|
| Varechs, distillation. | 83 |
| <i>Vanier</i> (C.), four à porcelaine au gaz. | 344 |
| Vent, influence sur les cheminées. | 209 |
| <i>Vergnet-Lamothe</i> , effet de la chaleur sur les vins. | 527 |
| Vernis à l'acétone | 423 |
| Verre soluble, préparation. | 307 |
| — argenture. | 304 |
| — rubis, fabrication. | 456 |
| — poudre pour dorer. | 457 |
| — action des métalloïdes. | 548—576 |
| <i>Verstraet</i> , dosage des sulfures. | 344 |
| Vert d'aniline. | 356 |
| Viandes, salées traitement des saumures. | 146 |
| <i>Vimont</i> (A.), rectification. | 280 |
| Vin, acide tartrique. | 444 |
| — origine des ferments. | 249 |
| — plâtrés. | 360—421 |
| — effets de la chaleur. | 527 |
| — conservation. | 376 |
| — dépôts qui s'y forment. | 585 |
| <i>Vogel</i> (A.), soudure au cyanure de potassium. | 349 |
| — charbon de tourbe. | 632 |
| <i>Vohl</i> (H.), application des schistes. | 441 |
| — combinaison du chlorure zincique et de l'aniline. | 467 |
| <i>Voss</i> (Ch.), machine à vapeur rotative. | 43 |
| — Pompe rotative. | 375 |
| — machine à vapeur rotative. | 492 |
| Vulcanisation du caoutchouc. | 313 |
| <i>Wagner</i> (R.), emploi de la baryte dans la fabrication de la soude. | 415 |
| — documents pour l'histoire de la soude. | 417 |
| — fabrication de la soude. | 346 |

W

| | |
|---|-----|
| <i>Walkhoff</i> (L.), extraction du jus de tourteaux. | 366 |
| <i>Warrentropp</i> (F.), machine électrique à mettre le feu aux mines. | 52 |
| <i>Waterman</i> , machines à vapeur. | 494 |
| <i>Webster</i> (J.), emploi des vieux flux de la galvanisation. | 368 |
| <i>Webster</i> (J.), fabrication du zinc. | 574 |
| <i>Weil</i> (F.), procédés pour recouvrir les métaux par d'autres métaux. | 233 |
| <i>Weild</i> (W.), lingotière pour aciers fondus. | 234 |
| <i>Weisbach</i> (J.), expérience sur l'écoulement de l'eau. | 542 |
| <i>Weniger</i> (A.), puddlage à la vapeur d'eau. | 477 |
| <i>Withelaw</i> (A.), traitement des saumures. | 146 |
| <i>Wiederhold</i> , vernis à l'acétone. | 427 |
| <i>Wild</i> (H.), saccharimètre nouveau. | 245 |
| <i>Wildenstein</i> (R.), dosage des matières tannantes. | 39 |
| <i>Wilams</i> (J.), four à puddler. | 242 |
| <i>Wilson</i> (E.R.), four à réduire et fondre les métaux. | 229 |
| <i>Wilson</i> (E.B.), presses à estamper les métaux. | 261 |
| <i>Wittaker</i> (J.), machine à vapeur à haute et basse pression. | 45 |
| <i>Wolf</i> (T.A.), Appareil à contrôler l'alimentation de l'eau. | 496 |
| Wolfram, effet sur les fontes. | 182 |
| <i>Wright</i> , (H. et J.W.), machine à lisser le papier et le carton. | 93 |

Z

| | |
|--|-----|
| <i>Zimmermann</i> (Z.), scies verticales. | 489 |
| Zinc, perfectionnements dans sa fabrication. | 574 |

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

TABLE DES PLANCHES ET DES FIGURES

| Planches. | Figures. | | Pages. |
|-----------|-------------------------------------|--|---|
| ccci. | 1—4. | Extraction des gaz des hauts fourneaux. <i>H. de Hoff.</i> | 1 |
| | 5—7. | Extraction du cadmium à Engis. <i>Stadler.</i> | 5 |
| | 8. | Organisation d'un lavage de laines. <i>P. Havrez.</i> | 23 |
| | 9. | Extraction de l'ammoniaque des eaux des usines à gaz. <i>Kaiser.</i> | 13 |
| | 10—11. | Dosage des acides tannique et gallique. <i>M. Mittenzwey.</i> | 28 |
| | 12—13. | Appareils pour la préparation du coton. <i>W. H. Hausworth.</i> | 33 |
| | 14—17. | Appareil à huiler les laines. <i>J. Roberts.</i> | 34 |
| | 18—19. | Perfectionnements dans les navettes à dérouler. <i>H. Holden.</i> | 35 |
| | 20—21. | Manchon d'accouplement. <i>E. Bède.</i> | 35 |
| | 22—26. | Machine à vapeur rotative de Woss. <i>Schmidt.</i> | 43 |
| | 27. | Machine à vapeur à haute et basse pression. <i>J. Whittaker.</i> | 45 |
| | 28. | Cylindre à vapeur unique à double détente. | 46 |
| | 29. | Bascule à enfourner les grosses pièces de forge. | 47 |
| 30. | Nouvelle turbine. <i>C. Shiele.</i> | 48 | |
| cccii. | 1—3. | Affinage de la fonte crue. <i>C. Parry.</i> | 65 |
| | 4—7. | Fabrication de l'acier. <i>D. Adamson.</i> | 73 |
| | 8—10. | Appareil pour le puddlage du fer et de l'acier. <i>T. Harrison.</i> | 74 |
| | 11—17. | Traitement des tourteaux de betteraves. <i>A. Bobrinsky.</i> | 133 |
| | 18—21. | Robinoir nouveau. <i>Ch. Parker.</i> | 89 |
| | 22—23. | Machine à raboter les plaques de blindage. <i>F. Fox.</i> | 90 |
| | 24—27. | Fabrication des chaînes soudées. <i>Ed. Tangye.</i> | 92 |
| | 28. | Machine à lisser le papier. <i>H. et W. Wright et W. Clough.</i> | 93 |
| | 29. | Mandrin à équarrir. | 94 |
| | 30—31. | Nouveau générateur à vapeur. <i>J. Harrison.</i> | 94 |
| | 32—37. | Sur le percement des métaux. <i>H. de Reiche.</i> | 101 |
| ccciii. | 1—3. | Appareil pour l'extraction des huiles. <i>J. Marshall.</i> | 128 |
| | 4. | Appareil pour peser la bougie normale. <i>T. W. Keates.</i> | 138 |
| | 5—6. | Analyse chromométrique. <i>F. Dehms.</i> | 140 |
| | 7—10. | Machine à peigner la laine. <i>B. Fothergill.</i> | 149 |
| | 11. | Machine à feutrer la laine et les poils. <i>H. Barlow.</i> | 151 |
| | 12. | Machine à filer les fibres de noix de coco. <i>E. Shepherd.</i> | 152 |
| | 13—17. | Suspension et embrayage des meules. <i>P. Bradshaw.</i> | 153 |
| | 18. | Machine à rogner et couper les tôles. <i>J. Fernie et G. Taylor.</i> | 153 |
| | 19. | Appareil à dresser les faces des tiroirs. <i>F. W. Eichholz.</i> | 157 |
| | 20—22. | Machine à casser les pierres. | 162 |
| | 23—26. | Instrument pour la mesure des surfaces courbes. | 165 |
| | 27—28. | Pince plate universelle. <i>A. Hörnmann.</i> | 216 |
| | ccciv. | 1—2. | Four régénérateur à fondre l'acier. |
| 3—8. | | Nouveaux appareils de vaporation. <i>L. Kessler.</i> | 248 |
| 9—10. | | Scies verticales de Zimmermann. <i>Schmidt.</i> | 189 |
| 11. | | Machine à river et faire les rivets. <i>A. Shanks.</i> | 190 |
| 12—13. | | Fabrication des plaques de blindage. <i>H. Bessemer.</i> | 190 |
| 14—15. | | Moulin à broyer et décortiquer. <i>J. Patterson.</i> | 193 |
| 16—24. | | Machines à vapeur de Waterman. | 194 |
| 25—30. | | Four annulaire continu. <i>F. Hoffmann et A. Licht.</i> | 197 |
| 31—32. | | Influence du vent sur le tirage des cheminées. <i>Schwamkrug.</i> | 216 |
| cccv. | | 1—2. | Perfectionnements dans les hauts fourneaux. <i>Morgans.</i> |
| | 3—4. | Fours à réduire et fondre les métaux. <i>E. B. Wilson.</i> | 226 |
| | 5—6. | Lingotière pour les aciers fondus. <i>W. Veild.</i> | 231 |
| | 7. | Préparation des matières à papier. <i>C. Martin.</i> | 238 |
| | 8. | Fabrication du glucose. <i>A. Manbré.</i> | 242 |
| | 9—10. | Nouveau saccharimètre. <i>H. Wild.</i> | 245 |
| | 11. | Cornues et four à distiller la houille. <i>J. E. Barker.</i> | 252 |
| | 12—16. | Presses à estamper les métaux. <i>E. B. Wilson et J. Imray.</i> | 261 |
| | 17—20. | Machine à percer. <i>F. Cochrane.</i> | 264 |
| | 22—23. | Machine à affûter les scies. <i>Schmalz.</i> | 267 |
| | 24—27. | Tiroir pour machine à vapeur. <i>W. Howe.</i> | 268 |
| 28. | Godet graisseur | 269 | |
| cccvi. | 1. | Four à puddler. <i>J. Williams et C. Bedson.</i> | 292 |

| | | | |
|----------|--------|--|-----|
| | 2 | Machine à puddler. <i>Eastwood</i> | 293 |
| | 3— 4. | Marteau pilon pneumatique. <i>W. D. Grimshaw</i> | 313 |
| | 5— 9. | Marteau pilon à double effet. <i>R. Morrison</i> | 314 |
| | 10—22. | Fabrication des canons d'armes à feu. <i>F. Thompson</i> | 316 |
| | 23—24. | Nouvelles meules aërifères. <i>H. Dumas</i> | 319 |
| | 25—30. | Marteau américain à rhabiller les meules. | 320 |
| | 31 | Grille à étages et à clapet. <i>R. Mau</i> | 322 |
| | 32—34. | Mode d'alimentation des générateurs. <i>E. V. Parod</i> | 323 |
| | 35 | Dispositions à donner aux machines à air. <i>J. H. Johnson</i> | 326 |
| CCCVII. | 1— 3. | Appareil pour le lavage des fils. <i>R. Gantert</i> | 340 |
| | 4— 8. | Four à porcelaine au gaz de Venier. <i>A Hack</i> | 341 |
| | 9—14. | Extraction du jus des tourteaux de betteraves. <i>Walkhoff</i> | 359 |
| | 15—20. | Machine à casser et laver les minerais. <i>F. C. P. Hoffmann</i> | 369 |
| | 21—46. | Outils à fileter et tarauder de C. Reishauer. <i>J. H. Kronauer</i> | 372 |
| | 47—53. | Chauffage des chaudières aux hydrocarbures. <i>Keravenan</i> | 385 |
| | 54—56. | Levier de détente. <i>J. Johnson et W. Braithwaite</i> | 390 |
| CCCVIII. | 1— 4. | Appareil à fabriquer la pâte à papier. <i>J. B. Palser</i> | 414 |
| | 5—12. | Métiers de tissage pneumatiques. | 425 |
| | 13 | Mulejennies automatés. <i>Standeven</i> | 428 |
| | 14—15. | Machine à mouler les pièces céramiques. <i>R. Cochran</i> | 430 |
| | 16—17. | Machine à transformer le bois en papier. <i>Ruhlman</i> | 431 |
| | 18—21. | Appareil à tremper les lames de scies. <i>T. Dodge</i> | 437 |
| | 22—24. | Construction des chaudières. | 438 |
| | 26—26. | Chaudière de Field.. | 491 |
| | 27—29. | Machine pour l'abattage de la houille. <i>Th. Levick</i> | 497 |
| CCCIX. | 1— 2. | Système de moulage des métaux. <i>Rochussen</i> | 449 |
| | 3— 8. | Filtre, presse pour noirs et écumes. <i>R. Ridet et Kemnitz</i> | 474 |
| | 9 | Purification du pétrole. <i>Duyck</i> | 534 |
| | 10—12. | Cordes à chapeaux se débourrant seules. <i>F. Morf</i> | 481 |
| | 13—14. | Mécanisme à lisière pour métier de tissage. <i>Boyd</i> | 482 |
| | 15—25. | Machine à coudre les boutonnières. | 483 |
| | 26—29. | Machine à cueillir et trier les poils et les soies. <i>A. Smith</i> | 485 |
| | 30—45. | Tarière à percer des trous de forme polygonale. <i>B. Merritt</i> | 487 |
| | 46—49. | Nouvelle machine hydraulique. <i>C. H. L. Fitz Williams</i> | 488 |
| CCCX. | 1— 2. | Chemise pour les fours à puddler. <i>H. Johnson</i> | 516 |
| | 3— 4. | Perfectionnement dans le puddlage du fer. <i>H. Bennett</i> | 516 |
| | 5— 7. | Appareil pour l'analyse chromométrique. <i>F. Dehms</i> | 52 |
| | 8— 9. | Perfectionnement dans la filature de la laine. <i>P. H. Goulet et J. H. Fresnet</i> | 535 |
| | 10—11. | Perfectionnement dans les métiers à filer. <i>W. Benson et F. W. Greenwood</i> | 536 |
| | 12—13. | Perfectionnement dans le tissage des draps. <i>W. G. Cooper et F. Fletcher</i> | 537 |
| | 14—26. | Machines américaines à faire les écrous. | 537 |
| | 27—43. | Expériences sur l'écoulement de l'eau. <i>J. Veisbach</i> | 542 |
| CCCXI. | 1— 4. | Perfectionnements dans la fabrication du zinc. <i>J. Webster</i> | 571 |
| | 5 | Condensation des fumées de plomb. | 572 |
| | 6— 7. | Appareil à concentrer l'acide sulfurique. <i>H. Rössler</i> | 574 |
| | 8— 9. | Moulage des tuyaux en fonte. <i>G. Lauder</i> | 589 |
| | 10—11. | Nouvelle machine motrice. <i>Lefroy</i> | 592 |
| | 12 | Martinet à vapeur. <i>H. Reveley</i> | 602 |
| | 13—17. | Plaques tournantes pour chemins de fer suspendus. <i>G. Moulton</i> | 602 |
| | 18—19. | Machine d'exploitation des matières minérales. <i>J. Nisbet</i> | 604 |
| | 20—22. | Machine hydraulique à tailler la houille. <i>W. E. Carett</i> | 605 |
| | 23 | Résistance ou force des pilots. <i>G. Decher</i> | 609 |
| CCCXII. | 1— 2. | Machine à coudre les cuirs. <i>Rich</i> | 635 |
| | 3—20. | Perfectionnement des appareils centrifuges. <i>F. T. Langenard</i> | 637 |
| | 21—26. | Cercle à calcul. <i>Sonne</i> | 641 |

FIN DE LA TABLE DES PLANCHES ET DES FIGURES.

TABLE DES MATIÈRES

DE LA LÉGISLATION ET DE LA JURISPRUDENCE INDUSTRIELLES

A

- Accident* arrivé à un ouvrier ; responsabilité de l'entrepreneur, 171.
Acheteur d'un fonds de commerce, stipulations relatives à l'usage des enseignes, étiquettes et médailles du vendeur, 172.
Acier. Marques de fabrique, 106.
Agglomérés. Fabrication de ce produit dans les mines de houille, 558.
Angleterre. Loi du 23 juin 1857. — Traité du 10 mars 1860 — Marques de fabrique, 106—108.
Annuités. Brevets — paiement — Enregistrement des quittances, 334.
Application industrielle. Rouge d'aniline, 170.
Archives des prud'hommes. Dépôt de dessin, matière, 174.
Armes de guerre. Brevet d'invention, division et appréciation des éléments, nullité partielle, 285.
Arséniate de fer. Médicament, remède secret, falsification, 619.
Autriche. Brevet d'invention, départ du privilège, importation en France, 505.
Avaries. Transport par chemins de fer, prévisions des tarifs, 223.

B

- Bail*. Concurrence entre locataires industriels, épicier, parfumeur, herboriste, 553.
Bailleur. Location dans des propriétés contiguës, industries similaires, prohibition conventionnelle, 283. — Concurrence entre locataires industriels, 553.
Bascule. (Fusils à) Brevet d'invention, 443.
Bijoux. Métaux précieux et imitation, propriété d'un dessin industriel, dépôt, contrefaçon, 174.
Billets au porteur. Assimilation des chèques, 58.
Braise chimique, 506.
Bourrelets d'enfants, contrefaçon, propriété, 618.
Brevet d'invention. Traité pour l'exploitation, partage de bénéfices, vente et garantie, 57. — Nullité, 57. — Insuffisance de description, 57. — Même résultat industriel obtenu par une machine différente, perfectionnement, contrefaçon, 57. Produit préexistant et perfectionné, moyens différents, 58. — L'action en nullité d'un brevet peut-être poursuivie, pour obtenir l'annulation des éléments

spéciaux tombés dans le domaine public, 285. — Paiement des annuités, enregistrement des quittances, 334. — Éléments et résultats, analogie et dissemblance, appréciation des juges du fait, 335. — Les juges du fait ont un pouvoir souverain pour ordonner ou rejeter un expertise, 441. — En cas de convention entre le breveté et un cessionnaire pour l'usage d'une licence, les juges du fait sont souverains appréciateurs de la durée de la licence, 441. — Le cessionnaire d'un brevet qui, dans le traité, a déclaré avoir traité avec le breveté en parfaite connaissance de cause, n'est pas recevable à intenter une action en nullité du brevet, 441. — On ne peut faire breveter par un certificat d'addition un procédé se rattachant à un brevet qui serait nul pour défaut de nouveauté, 443. — Le brevet pris en pays étranger (Autriche) entre la demande et la délivrance, qui assure le privilège, n'est pas un brevet d'importation, mais d'invention, 505. — Durée des brevets, législations locales, 505. — Défaut de nouveauté, nullité, 553. — La décision des questions d'antériorité appartient aux juges du fait, 556. — Un brevet peut-être valablement maintenu, lorsqu'il diffère d'un autre brevet antérieur, par les combinaisons, encore que le résultat obtenu par les deux brevets soit identique, 556. — Sont souveraines les déclarations des juges du fait sur l'invention en elle-même et sa nouveauté, 618. — Déroulement 57. — Machines à coudre, 61. — Armes de guerre, 285. — Revolvers, 335. — Cartouches pour fusils à bascule, 443. — Boîtes renfermant un produit industriel, forme et disposition, 553.

Bûches diaphanes, boules résineuses, bûches trépieds, concurrence industrielle, 506.

C

- Canal*. Voyez cours d'eau.
Capsules de Mothes. Contrefaçon de marques de fabrique, fraude, 556.
Cartouches, pour fusils à bascule, invention, certificat d'addition, 443.
Chaudières à vapeur. Décret sur leur établissement, 329.
Chemins de fer. Réduction partielle sur le tarif général, validité, 223. — Tarifs spéciaux, clauses relatives aux avaries,

modification, 223. — Classes,] énonciations nominales, 281. — Taxe et perception 281. Transport de meubles et d'objets manufacturés, sur taxes, 281. — Approbation ministérielle de modifications aux tarifs, 334. — Le complément d'une taxe perçue au départ d'une manière insuffisante peut-être exigée à l'arrivée des marchandises transportées, 442. — Contrefaçon de tampons garantie en cas de contrefaçon, 617.

Chèques. Français et Anglais. Billets au porteur, 58.

Collodion. Vente en flacons de forme spéciale, usage, modèle de fabrique, propriété de ce modèle, 446.

Combustible. Droits d'octroi dans les territoires annexés, 170. Concurrence, braise chimique et bûches inflammables, 506.

Commissionnaire en marchandises, concurrence déloyale faite au fabricant, par des placements à l'étranger, meubles sculptés, 393.

Compétence. Cours d'eau, 223—618.

Concurrence déloyale. Elixir anti-glaireux du Dr Guillé, imitation d'étiquettes, 105. — Lait antéphélique et antephélique, 411, et commerciale, industries similaires exercées dans deux propriétés contiguës appartenant au même bailleur, vente dommages-intérêts, 283. — Imitation et vente sur modèles photographiés de meubles sculptés, 393. — Secrets de fabrique, 396. — Flacons pour la vente, du collodion, imitation, confusion pour l'acheteur, préjudice 446. — Vins de Champagne, similitude du nom Roederer moyens de distinguer les raisons sociales, 508. — Critiques de produits rivaux, droit de discussion, 506. Bûches diaphanes, trépied, boules résineuses, braise chimique, 506. — Coloration à l'aide de l'poignon brûlé, 553. — Entre locataires du même immeuble, épiciers, parfumeurs, herboristes, 555. — Usage de marques de fabrique contrefaites, 556. — Voyez marques de fabrique, 106—408.

Conseil d'État. Décret sur les pourvois au 169.

Contrefaçon. Machines tendant au même résultat industriel, perfectionnement de procédés de fabrication, 57. — Assimilation de machines, produits perfectionnés, confiscation, 58. — De marques de fabrique, étrangers, Angleterre. Loi de 1857 et traité de 1860, 106—108. — Application industrielle d'une découverte scientifique, 170. — De dessins industriels, dépôt au conseil des prud'hommes, 174. — Analogie dans les éléments et les résultats d'inventions, dissemblances essentielles, appréciation de fait, 335. — Les juges du fait ont un pouvoir souverain pour accepter ou rejeter des conclusions à fin d'expertise, 141. — Qualité et intérêt du poursuivant, 511. — Suffisance de la description, 511. — Les perfectionnements apportés à une machine brevetée doivent-ils être appréciés sur l'ensemble de la machine et de ses perfectionnements où sur chaque or-

gane, 511. — Déclaration d'imitation, référence du jugement à un rapport d'expert, 556. — La décision des questions d'antériorité appartient exclusivement aux juges du fait, 556. — De marques de fabrique, fraudes à l'étranger, 556. — L'identité du résultat obtenu ne suffit pas pour constituer une contrefaçon, 556. — La stipulation de garantie contre l'effet de condamnation de la part d'un co-auteur de contrefaçon, est-elle valable. — D'une propriété littéraire, plagiat, 282. — Déraillements, 57. — Machines à condre, 61. — Scies, 108. — Aciers, 106. — Rouge d'aniline, 170. — Bijoux, 174. — Armes de guerre, 285. — Revolvers, 335. — Capsules Mothes et pâte de Regnault, 556. — Tampons de chemin de fer, 617. — Le collier de la reine, 282.

Cours d'eau. Ouvrages permanents, patauge appuyé aux francs bords, poteau et corbeil, fait de l'homme servitude, discontinue, 58. — Servitude de flottage, usines vannes, entrelien, 171. — Etablissement d'usine, dommage, prescription, 171. — Sources, fouilles et tranchées, 171. — Fixation d'anciennes limites, compétence, 223. — Prise d'eau dans une rivière pour l'alimentation d'un canal, indemnité aux usiniers, 282. — Règlement, demande nouvelle, après un premier refus, condition de praticabilité, 505. — Irrigation, quelles sont les propriétés qui jouissent de ce droit, restitution des eaux, 617. — Règlement, arrêté préfectoral, compétence, 618. Pouvoirs des tribunaux, 618.

Convention. Entre la France et la Suisse, sur les propriétés littéraires, artistiques et industrielles, 217.

D

Décret. Pourvoi au conseil d'état, 169. — Machines et chaudières à vapeur, 329.

Dénomination commerciale. Lait antiphélique et antiphélique, 411. Voy. concurrence déloyale.

Déraillement. Appareil pour les éviter, perfectionnement résultat industriel, 57.

Description [de procédés dans les brevets d'invention, insuffisance, nullité et conséquences, 57.

Dessin industriel. Dépôt, propriété, bijoux précieux, imités en faux, 174. — De meubles sculptés, 393. — De tissus, 396.

Draps. Divulgaration des secrets de fabrique, 396.

Droguiste. Exploitation d'une pharmacie par une personne sans diplôme, complaisance d'un pharmacien, contravention, 106.

E

Eau. Prise dans une rivière pour l'alimentation d'un canal, indemnité aux riverains, 282. — Règlement sur demande nouvelle, praticabilité de l'arrosement, 505. — Riverains, 505—617. — Régle-

ment arrêté préfectoral, 618. — Voyez cours d'eau.

Elixir anti-glaireux du Dr Guillé, concurrence déloyale, 105. — De pepsine, remède secret, 619.

Enregistrement des quittances de paiement des annuités d'un brevet, 334.

Enseigne commerciale, vente et achat d'un fonds de commerce, droits respectifs du vendeur et de l'acquéreur, 172.

Épiciers, Concurrence commerciale, 555.

Établissements insalubres et incommodes.
Machines à vapeur, déclassement, 329.

Ether. Perles, produit pharmaceutique; usurpation de marque de fabrique, 393.

Étiquettes, déposées comme marque de fabrique, contre façon en France et à l'étranger, 61. — De l'Élixir anti-glaireux du Dr Guillé, imitation frauduleuse, 105. — Droit de l'acquéreur d'un fonds de commerce, 172.

Etranger. Marque de fabrique. (Loi du 23 juin 1857 et traité du 10 mars 1860), 106.

Expertise. Pouvoir souverain d'appréciation du juge du fait, 444. — Voyez brevet d'invention et contrefaçon.

F

Fabricants étrangers, marques de fabrique, 106—108. — De meubles sculptés, imitation d'après des modèles photographiés, concurrence déloyale, 393.

Flacons, pour la vente du collodion, forme particulière, propriété industrielle, 446.

Flottage, entretien des vannes, servitude, usines 171. — Limites, compétence, 223.

Fonds de commerce. Droit de l'acheteur, d'user du nom de son prédécesseur, de ses médailles, de ses titres honorifiques, 172.

Fouilles et tranchées. Source, cours d'eau, 171.

France. Convention avec la Suisse relative aux propriétés littéraires artistiques et industrielles, 217.

Fusils à bascule. Cartouches, invention, certificat d'addition, 443.

G

Garantie en matière de vente de brevets, 57.

Guano. Mélange de matières diverses, tromperie sur la nature de la marchandise vendue, 105.

Guillé, elixir du docteur, imitation, 105.

H

Herboriste. Concurrence commerciale, épiciers parfumeurs, clause de jouissance privative, 555.

Houilles, mines, redevance, usine pour la fabrication des agglomérés, 558.

I

Imprimeur. Propriété littéraire, responsabilité en cas de plagiat, 283.

Industries similaires exercées dans des propriétés contiguës appartenant au même bailleur, au mépris d'une prohibition conventionnelle, vente, 283.

Instruction. Des demandes en autorisation pour établissements insalubres et incommodes, 558.

Irrigation. Situation des propriétés qui peuvent jouir de ce droit, condition de restitution des eaux, 617. — Voy. cours d'eau.

L

Laines. Lavage dans un cours d'eau par le fait de l'homme, servitude discontinuée, 58.

Lait antéphélique et antéphélitique, propriété de nom commerciale, 111.

Laminoir, établi dans une usine sur fondations, droits respectifs du propriétaire et de l'usinier, 442.

Lettres missives, appréciation du caractère commercial, propriété, 172.

Locataires, Concurrence industrielle, exploitation privative, 555.

Locomobiles. Décret sur leur construction et leur usage, 329.

Loi du 23 juin 1857, marques de fabrique, étranger, 106. — Faits antérieurs, 108. — Du 16 juin 1859 sur les territoire, annexés à Paris, octroi, 170.

M

Machine perfectionnée, mais produisant un résultat industriel connu, brevet et contrefaçon, 57. — Assimilation de résultats, 58. — Organes dissemblables produisant des résultats identiques, 556. — A coudre, contrefaçon d'étiquettes et de marque de fabrique, 61.

Machines à vapeur, fixes et mobiles, décret sur leur construction, 329.

Marques de fabrique. Imitation d'étiquettes, contrefaçon, fabrique étrangère, 61. — Traité avec l'Angleterre. (Loi du 23 juin 1857; traité du 10 mars 1860). Droit de l'étranger, 106. — Faits antérieurs à cette loi, 108. — Usurpation, perles d'éther, produit pharmaceutique, 393. — Flacons de forme spéciale 446. — Étiquettes de vins de Champagne, 508. — Dépôt au conseil des prud'hommes de boîtes de forme particulière renfermant un produit industriel 553. — Usage de marques contrefaites, 556. — Des capsules Mothes et de la pâte Regnault, 556.

Médailles et marques honorifiques données à un commerçant; droit de l'acquéreur du fonds de commerce, 172.

Médicaments. Dénominations et étiquettes, 105. — Usurpation de marques des Perles d'éther, 293. — Falsification, détention et vente, 619.

Mélange. Dans quel cas il peut constituer le délit de tromperie sur la nature de la marchandise vendue, 105.

Meubles. Transport par chemins de fer, tarif, surtaxe, 284. — Sculptés, imitation d'après des photographies, concurrence déloyale, 393.

Mines de houille. Fabrication d'agglomérés, calcul de la redevance, 558.
Modèles de fabrique. Imitation de meubles d'après des photographies, 393. — Voyez marques de fabrique,

N

Navigatiôn. Voyez cours d'eau.
Négociabilité. Chèques, 58.
Nom commercial. Usage que peut en faire l'acquéreur d'un fonds de commerce, Ræderer, vins de Champagne, 508.
Nouveauté. Perfectionnement industriel, 57—58.

O

Objets manufacturés. Transport par chemin de fer, tarif, surtaxe, 281. — Meubles sculptés, 393.
Octroi. Droit sur les combustibles destinés aux usines dans les territoires annexés, 170.
Oignon brûlé. Produit sanitaire, concurrence déloyale, 553.
Outillage d'usine. Etablissement sur fondation, droits respectifs de l'usinier et du propriétaire de l'immeuble, 442.
Ouvrier. Homicide par imprudence, responsabilité de l'entrepreneur, 171.

P

Parfumeur. Concurrence commerciale, 555.
Partage de bénéfices, société pour l'exploitation d'un brevet, 57.
Pâte Regnault, contrefaçon de marque de fabrique, fraude, 556.
Patelage, cours d'eau, servitude, 58.
Perles d'éther. Usurpation de marque de
Perfectionnement. Voyez certificats d'addition et brevets d'invention.
Pharmacie. Elixir anti-glaireux du docteur Guillé; étiquettes, 105. — Société pour l'exploitation, propriété, 106. — Co-propriété entre un pharmacien et un droguiste, contrevention, 106. — Perles d'éther, marque de fabrique, 393. Pepsine, remède secret, falsification, 619.
Pourvois au conseil d'Etat, décret organique, 169.
Prescription. Cours d'eau navigable. Etablissement d'usine, 171. — Accident ayant occasionné la mort d'un ouvrier, action contre l'entrepreneur, 171.
Produit commercial, lait antéphelitique et antéphelitique, 111.
Produit industriel. Application à l'industrie d'une découverte scientifique, 170. — Teinture, 170. — Meubles, 393.
Propriété artistique, littéraire et industrielle, traité entre la France et la Suisse, 217.
Propriété industrielle. Dessins de meubles, imitation, concurrence, 373. — Forme spéciale de flacons 446. — Emploi d'une maison sociale semblable à celle d'autres commerçans, confusion, 508. — Appareils pour faciliter l'allumage, dispositions semblables, 508. —

Coloration à l'aide de l'oignon brûlé, usurpation, 553. — Capsules Mothes et Pâte de Regnault, usurpation frauduleuse de marque de fabrique, 556.

Propriété littéraire. Le Collier de la Reine, plagiat, responsabilité de l'imprimeur, 282.

Prospectus. Vente de fonds de commerce, 172. — Limite et étendue du droit d'application de produits rivaux par un concurrent, 506. — 553.

Prudhommes. Dépôt aux archives, peut-on ainsi consacrer la propriété d'un modèle, 174. — Dépôt de boîtes contenant un produit, forme de la boîte, nullité, 553.

Q

Qualité de la marchandise vendue. Guano, 105.
Quittances d'annuités de brevets d'invention, enregistrement, 334

R

Remèdes secrets. Composition à base de pepsine, falsification, 619. — Voyez médicaments.
Résultat industriel. Machines perfectionnées, 57—58.
Revolvers. Invention et contrefaçon, analogie et dissemblances, 335.
Riverains. Jouissance et restitution des eaux, 617. — Arrêté préfectoral de règlement, 618. — Voyez cours d'eau. — Irrigation.
Rivière. Prise d'eau pour l'alimentation d'un canal, indemnité aux usiniers, 282. — Voyez cours d'eau.
Ræderer. Nom industriel, raison sociale, concurrence dans la vente des vins de Champagne, 508.
Rouge d'aniline. Application industrielle d'une découverte scientifique, 170.

S

Scies. Marque de fabrique, 108.
Secrets de fabrique. Divulgation, acquittement au criminel, dommages-intérêts réservés au civil, 396.
Servitude en matière de cours d'eau, patelage et poteau sur francs bords, 58. — De flottage, vannes, entretien, usines, 171.
Sirop de pepsine; est un remède secret, 619.
Société pour l'exploitation d'un brevet, garantie et partage de bénéfices, 57. — En commandite pour l'exploitation d'une pharmacie, 106.
Sources. Fouilles et tranchées, autorisation, cours d'eau.
Suisse. Propriété littéraire, artistique et industrielle, convention avec la France, 217.
Tampon. Chemin de fer, contrefaçon, stipulation de garantie, 617.

T

Tarifs de chemin de fer, réduction partielle sur les prix généraux, conventions spéciales en cas d'avaries, 223. — Des classes, énonciation nominale, 281. — Taxes, perception, objets manufacturés (meubles), surtaxes, 281 — Perception. — Exécution après approbation ministérielle, 333. — Perception insuffisante à la remise, supplément demandé à l'arrivée, 442.

Teinture rouge d'aniline, application industrielle, 170.

Territoire annexé. Combustible pour l'usage d'une usine, droit d'octroi, 171.

Tissus. Divulgation de secret de fabrique, action civile en dommages-intérêts, après acquittement au correctionnel.

Traité de commerce du 10 mars 1860, marque de fabrique, 106. — Faits antérieurs, 108. — Avec la Suisse, concernant la propriété littéraire, artistique et industrielle, 217. — Pour l'expropriation d'un brevet, vente, nullité, 57.

Tranchées et fouilles opérées par un propriétaire d'un fonds supérieur, source, cours d'eau, 171.

Tromperie sur la nature de la marchandise vendue, mélangé, guano, 105.

U

Usage Commercial, chèques, 58.

Usines. Sur le territoire annexé, combustibles, octroi, 170. — Servitude de flottage, vannes, entretien, 171. — Etablissement sans autorisation, dommage, prescription, 171. — Diminution de force motrice, 282 — Outillage fixé au sol par l'usinier, droit du propriétaire, époque où il peut être exercé, 442. — Pour la fabrication des agglomérés dans une mine de houille, calcul de redevances, 538.

Usinier. Indemnité en cas de prise d'eau dans une rivière, 282.

V

Vannes. Flottage entretien, 171.

Vapeur. Décret sur les machines. — Fixes et mobiles, 329.

Vins de Champagne. Similitude de nom (Rœderer) établissant une concurrence industrielle, moyens de la prévenir, 508.

Vente d'immeubles, engagements de locations industrielles, industries similaires, 283. — De brevet, garantie en cas de nullité, 57.



FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DE LA JURISPRUDENCE ET DE LA LEGISLATION INDUSTRIELLES.



POISSY. — IMPRIMERIE ET STÉRÉOTYPIE DE A. BOURET.

